

DISPLAY CONTROL DEVICE AND ITS METHOD

Publication number: JP10074267

Publication date: 1998-03-17

Inventor: OZAKA TSUTOMU; INOUCHI KAZUTAKA

Applicant: CANON KK

Classification:

- International: G02F1/133; G06F3/048; G06F3/14; G06T15/00; G06T17/40; G09G3/36; G09G5/14; G09G5/36; G02F1/13; G06F3/048; G06F3/14; G06T15/00; G06T17/40; G09G3/36; G09G5/14; G09G5/36; (IPC1-7): G06T15/00; G02F1/133; G06F3/14; G06T17/40; G09G3/36; G09G5/14; G09G5/36

- european:

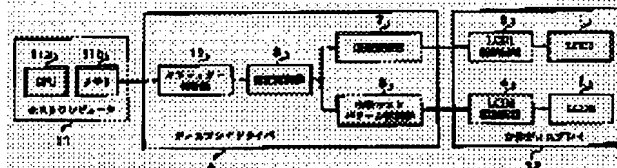
Application number: JP19970036331 19970220

Priority number(s): JP19970036331 19970220; JP19960173796 19960703

Report a data error here

Abstract of JP10074267

PROBLEM TO BE SOLVED: To suitably control the display of an object by recognizing whether each object can be three-dimensionally displayed or not. **SOLUTION:** In a display driver 6 for controlling a stereoscopic display 12 capable of displaying two-dimensional(2D) and three-dimensional(3D) pictures, an object analyzing part 10 judges whether an object to be displayed on an LCD 1 is to be three-dimensionally displayed or not based on whether the object has 3D picture data or not and whether a window related to the object is active or not. At the time of judging the executing of 3D display, a picture control part 9 informs a picture plotting part 7 of a stereoscopic picture to be plotted on the LCD 1 and informs a check mask pattern plotting part 8 of the position and dimension of the area. A plotting part 7 plots a stereoscopic picture on the LCD 1 and the plotting part 8 displays a checkered mask pattern on a position corresponding to the stereoscopic picture on the LDC 2 so as to stereoscopically observe it.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(43)公開日 平成10年(1998)3月17日

(51) Int.Cl. ⁸	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 15/00			G 0 6 F 15/62	3 5 0 V
G 0 2 F 1/133	5 0 5		G 0 2 F 1/133	5 0 5
G 0 6 F 3/14	3 5 0		G 0 6 F 3/14	3 5 0 A
G 0 6 T 17/40			G 0 9 G 3/36	
G 0 9 G 3/36			5/14	Z
審査請求 未請求 請求項の数27 O L (全 30 頁) 最終頁に続く				

審査請求 未請求 請求項の数27 O.L (全 30 頁) 最終頁に続く

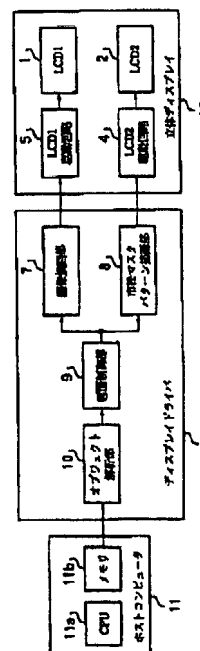
(21)出願番号	特願平9-36331	(71)出願人	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日	平成9年(1997)2月20日	(72)発明者	尾坂 勉 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(31)優先権主張番号	特願平8-173796	(72)発明者	猪口 和隆 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内
(32)優先日	平8(1996)7月3日	(74)代理人	弁理士 大塚 康徳 (外1名)
(33)優先権主張国	日本(JP)		

(54) 【発明の名称】 表示制御装置および方法

(57) 【要約】

【課題】オブジェクト毎に3次元表示可能か否かを認識することを可能とし、オブジェクトの表示を適切に制御する。

【解決手段】 2次元と3次元表示が可能な立体ディスプレイ12を制御するディスプレイドライバ6において、オブジェクト解析部10はLCD1上に表示されるオブジェクトが3次元画像データを有するか否か、当該オブジェクトに関するウィンドウがアクティブか否かに基づいて該オブジェクトの3次元表示を実行するか否かを判断する。3次元表示を行うと判断されると、画面制御部9はLCD1上に描画すべき立体視用画像を画像描画部7に通知し、市松マスクパターン描画部8にその領域の位置と大きさを通知する。画像描画部7はLCD1上に立体視用画像を描画し、市松マスクパターン描画部8はその立体視用画像に対応する位置にLCD2に市松マスクパターンを表示し、立体観察を可能とする。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 次元表示と 3 次元表示が可能な表示制御装置であって、

描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定する判定手段と、

前記判定手段によって前記描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有すると判定された場合、該描画対象のオブジェクトについて 3 次元表示を行う 3 次元表示手段とを備えることを特徴とする表示制御装置。

【請求項 2】 前記 3 次元表示手段は、少なくとも 2 つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像を表示するとともに、ストライプ状の開口を制御して立体表示を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 3】 複数のウィンドウを 1 画面上に表示するウィンドウ表示手段と、

前記複数のウィンドウのうちの指定されたウィンドウに対応するオブジェクトに前記判定手段と前記 3 次元表示手段を実行する制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 4】 前記複数のウィンドウの非指定状態のウィンドウについて 2 次元表示を行う 2 次元表示手段を更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 5】 前記 3 次元表示手段は、少なくとも 2 つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像に対応するウィンドウに表示するとともに、当該ウィンドウの表示位置においてストライプ状の開口を制御して立体表示を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 6】 前記描画対象オブジェクトのファイルは、当該ファイルが 3 次元表示をするための 3 次元画像データを含むか否かを示す描画情報を当該ファイルのヘッダ部に含み、

前記判定手段は、前記描画情報に基づいて描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 7】 前記 3 次元表示手段は、少なくとも 2 つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像に対応するウィンドウに表示するとともに、1 画面全体の全体についてストライプ状の開口を一様に制御して立体表示を行い、

前記 2 次元表示手段は、描画対象オブジェクトの 2 次元画像データを、両眼に同じ画像が観察されるように前記ストライプ状の開口に合わせて表示することを特徴とする請求項 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 8】 前記 2 次元表示手段は、2 次元画像をストライプ状に刻んでストライプ状の画像を形成し、画面横方向に同じストライプ状の画像を少なくとも 2 つ連続して配して表示することを特徴とする請求項 7 に記載の

表示制御装置。

【請求項 9】 ストライプ状の画像とストライプ状の開口を制御するに際して、視差画像の数をもとに、該ストライプ状の画像の表示輝度を調整する調整手段を更に備えることを特徴とする請求項 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 10】 前記 3 次元表示手段における 3 次元表示時間を所望の時間に設定する設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 11】 前記複数のウィンドウの各々の指定状態に関わらず、3 次元表示可能部分の 3 次元表示を常に行う場合と、3 次元表示可能部分の 2 次元表示を常に行う場合をユーザが任意に設定する設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 12】 前記判定手段は、描画対象のオブジェクトのファイルに付加された拡張子に基づいて当該描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 13】 前記表示手段は、前記立体表示領域に、少なくとも 2 つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像を描画する描画手段と、

前記合成画像を 3 次元観察可能に照明すべく、市松状のマスクパターンと母線方向が互いに直行する 2 つのレンチキュラとを介して照明光を供給する照明手段と、前記照明手段が前記合成画像に対応する部分に前記市松状のマスクパターンを形成することで前記立体表示領域の 3 次元表示を行う制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 14】 前記表示手段は、前記立体表示領域において左右のストライプ視差画像を交互に配列した合成画像を描画するとともに、他の部分においては連続する 2 つのストライプに同一画像を配置して合成画像を描画する描画手段と、

前記合成画像を 3 次元観察可能に照明すべく、市松状のマスクパターンと母線方向が互いに直行する 2 つのレンチキュラとを介して照明光を供給する照明手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 15】 前記表示手段は、前記市松状のマスクパターンの全体についてパターンの有無を制御する制御手段を有し、

前記表示画面上に 3 次元表示領域が存在しない場合には、前記描画手段は該表示画面全体にわたって通常の 2 次元表示を行うと共に、前記制御手段は前記市松状のマスクパターンが存在しない状態とすることを特徴とする請求項 14 に記載の表示制御装置。

【請求項 16】 前記表示手段は、前記照明手段よりの照明光の指向性を任意のタイミングにおいて除去する除去手段を有し、

前記表示画面上に 3 次元表示領域が存在しない場合に

は、前記描画手段は該表示画面全体にわたって通常の 2 次元表示を行うと共に、前記除去手段は前記照明光の指向性を除去することを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示制御装置。

【請求項 1 7】 前記表示手段は、前記市松状のマスクパターンと前記レンチキュラとの間隔を制御することにより前記照明光の指向性の有無を制御する制御手段を備え、

前記表示画面上に 3 次元表示領域が存在しない場合には、前記描画手段は該表示画面全体にわたって通常の 2 次元表示を行うと共に、前記制御手段は前記歪みを変更して前記照明光が指向性を持たない状態とすることを特徴とする請求項 1 4 に記載の表示制御装置。

【請求項 1 8】 前記照明制御手段は、前記照明光の指向性を所望の領域において除去する除去部を備え、前記制御手段は、該指向性除去部による指向性の除去を、前記立体表示領域以外の部分において有効とすることで、前記立体表示領域の 3 次元表示を行うことを特徴とする請求項 1 3 に記載の表示制御装置。

【請求項 1 9】 前記表示手段において、前記表示画面上においてオブジェクトを指し示すポイントが、3 次元表示中の立体表示領域に在る場合は、該立体表示領域が 2 次元表示に切り換わることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 2 0】 前記表示手段において、前記ポイントが前記立体表示領域に在る場合、該ポイントの形状が変更されることを特徴とする請求項 1 9 に記載の表示制御装置。

【請求項 2 1】 前記表示手段は、3 次元表示中のオブジェクトを含むウィンドウがドラッグ操作された場合、当該ドラッグ操作の間当該オブジェクトを 2 次元表示とすることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 2 2】 2 次元表示と 3 次元表示が可能な表示装置の制御方法であって、描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定する判定工程と、前記判定工程によって前記描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有すると判定された場合、該描画対象のオブジェクトについて 3 次元表示を行う 3 次元表示工程とを備えることを特徴とする表示制御方法。

【請求項 2 3】 複数のウィンドウを 1 画面上に表示するウィンドウ表示工程と、前記複数のウィンドウのうちの指定されたウィンドウに対応するオブジェクトに前記判定工程と前記 3 次元表示工程を実行する制御工程とを更に備えることを特徴とする請求項 2 2 に記載の表示制御方法。

【請求項 2 4】 前記複数のウィンドウの非指定状態のウィンドウについて 2 次元表示を行う 2 次元表示工程を更に備えることを特徴とする請求項 2 3 に記載の表示制御方法。

【請求項 2 5】 2 次元表示と 3 次元表示が可能な表示装置を制御する制御プログラムを格納するコンピュータ可読メモリであって、

描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定する判定工程のコードと、

前記判定工程によって前記描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有すると判定された場合、該描画対象のオブジェクトについて 3 次元表示を行う 3 次元表示工程のコードとを備えることを特徴とするコンピュータ可読メモリ。

【請求項 2 6】 複数のウィンドウを 1 画面上に表示するウィンドウ表示工程のコードと、前記複数のウィンドウのうちの指定されたウィンドウに対応するオブジェクトに前記判定工程と前記 3 次元表示工程を実行する制御工程のコードとを更に備えることを特徴とする請求項 2 5 に記載のコンピュータ可読メモリ。

【請求項 2 7】 前記複数のウィンドウの非指定状態のウィンドウについて 2 次元表示を行う 2 次元表示工程のコードを更に備えることを特徴とする請求項 2 6 に記載のコンピュータ可読メモリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は右眼と左眼の視差を利用してユーザに立体像を観察させる立体ディスプレイ装置を制御する表示制御装置及び表示制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、コンピュータシステムにおいて、グラフィカルユーザインターフェースを実装したシステムがある。また、2 次元表示と 3 次元表示の切り替えや混在表示を行うことが可能なシステムもある。

【0003】 (1) グラフィカル・ユーザ・インターフェースの説明

一般に、コンピュータを操作したりデータを入力するために、キーボード、タブレット、マウス、トラックボール等の入力装置が用いられている。ウィンドウ、アイコン、プルダウンメニュー等の視覚的に認識し易いオブジェクトを前述の入力手段、特に、モニタを観ながら座標情報や軌跡の情報をコンピュータに入力できるタブレットやマウスはグラフィカル・ユーザ・インターフェース(以下、GUI と呼ぶ)とともに用いられることが多く、コンピュータの操作性を向上させ、直感的な操作を行うことができる。

【0004】 図 3 5 は GUI をオペレーティングシステムに用いた代表的なコンピュータ・システムの階層図である。図中、500 はユーザが利用するアプリケーション・ソフト・ウェア(以下、単にアプリケーションと呼ぶ)、501 はユーザが実際にコンピュータと対話的かつ視覚的に操作するための環境であるビジュアル・シェ

ルである。アプリケーションは、GUI 部品API502、GUI 部品ライブラリー／サーバ503、ディスプレイ506上の描画を行うための描画API504、描画ライブラリー／サーバ505、その他の周辺機509を使用するためのその他のAPI507、その他のライブラリー／サーバ508、各々のデバイスを制御するためのデバイス・ドライバ510等を利用することにより、GUI 環境のビジュアル・シェルを構築したり、外部の周辺機器を制御して、成り立つものである。

【0005】コンピュータのソフトウェアやハードウェアの進歩は目覚ましく、ディスプレイ装置の発達も例外ではなく、高品位カラー化、大画面化、高精細化等が進められてきている。一方、ディスプレイを立体観察し、より多くの情報や臨場感を追求する傾向もあり、その方式も幾つか提案・実施されている。

【0006】(2) 立体表示手段の説明：ディスプレイ上に立体表示を行う方式としては、パララックス・バリヤを用いた立体画像表示方式（以下、パララックス・バリヤ方式と呼ぶ）が広く知られている。

【0007】パララックス・バリヤ方式については、S. H. Kaplan, "Theory of Parallax Barriers", J. SMPTE, Vol. 59, No. 7, pp. 11-21 (1952) に開示されている。この方式によれば、複数視点からの複数の視差画像のうちの、少なくとも左右視差画像を交互に配列されたストライプ画像を、この画像から所定の距離だけ離れた位置に設けられた所定の開口部を有するスリット（パララックス・バリヤと呼ばれる）を介して、左右それぞれの眼でそれぞれの眼に対応した視差画像を観察することにより立体視を行うことができる。

【0008】更に、2次元画像（一視点画像）表示装置との両立性を向上させるために、パララックス・バリヤを透過型液晶表示装置などにより電子的に発生させ、バリヤ・ストライプの形状や位置などを電子的に変換制御するようにした立体表示装置が、特開平3-119889号公報、特開平5-122733号公報に開示されている。

【0009】図36は特開平3-119889号公報に開示されている立体画像表示装置の基本構成図である。この立体画像表示装置は、画像表示を行う透過型液晶表示装置101と、これに厚さdのスペーサー102を介して配置される透過型液晶表示素子を具備する。透過型液晶表示装置101には2方向または多方向から撮像した視差画像を縦ストライプ画像として表示する。そして、電子式パララックス・バリヤ103にはXYアドレスをマイクロコンピュータ104等の制御部によって指定することにより、バリヤ面上の任意の位置にパララックス・バリヤパターンを形成し、前記パララックス・バリヤ方式の原理に従って立体視を可能とする。

【0010】また、図37は特開平3-119889号公報に開示されている液晶パネルディスプレイと電子式

パララックス・バリヤによって構成された立体画像表示装置の表示部の構成図であり、2枚の液晶層115、125をそれぞれ2枚の偏光板111、118及び121、128で挟んだ構成になっている。この装置において、2次元画像表示を行う際には、電子式パララックス・バリヤパターンの表示を停止し、電子式バリヤ103の画像表示領域の全域にわたって無色透明な状態にすることで、2次元表示との両立性を実現している。

【0011】また、図38は視点数の違いにより電子式パララックス・バリヤに形成するパララックス・バリヤパターンの違いを示す図である。図に示すように2視点の視差画像から構成するストライプ画像を観察する際はパララックス・バリヤとしての遮光部の幅Aと遮光部の幅Bは同じで良いが、視点数が増えるに従い電子式パララックス・バリヤの開口率は減少する。

【0012】また、特開平5-122733号公報には、図39に示すように透過型液晶表示素子から成る電子式パララックス・バリヤ103の一部領域にのみバリヤ・ストライプのパターンを発生させることが出来る構成とし、3次元画像と2次元画像とを同一面内で混在表示することを可能とした例が開示されている。

【0013】また、パララックス・バリヤ方式以外で、右眼と左眼の両眼視差を用いて立体画像を表示する手段として、レンチキュラ方式が広く知られている。レンチキュラ方式はディスプレイの前面にかまぼこ状のレンズを多数ならべたレンチキュラを設け、空間的に左右の眼に入る画像を分離して、ユーザに立体像を観察させるものである。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、コンピュータと接続されてGUIを実装された2次元表示と3次元表示の切り替えが可能、あるいは2次元表示と3次元表示が混在可能なシステムに関して、ユーザが操作するウィンドウやアイコン等のオブジェクトが3次元表示可能なオブジェクトであるか、2次元表示されるべきオブジェクトかを判断する手段がコンピュータシステム上に無いため、以下のような問題が生じている。

(1) 3次元表示と2次元表示を切り替える構成の装置において、複数のウィンドウやアイコン等を表示している際に、このうちの任意のオブジェクトをアクティブに切り替えてアプリケーションのカレントを移動させたときに、2次元表示から3次元表示への切り替えを行うか、或いは3次元表示から2次元表示へ切り替えを行うか、またはそのままの状態を保つかをホストコンピュータ側が把握できないために、ユーザが逐一指定あるいは切り替え指示を行わなければならなかった。

(2) 3次元表示と2次元表示が混在する構成の装置でも同様に、オブジェクト毎にユーザが3次元表示オブジェクトか2次元オブジェクトかを指定する必要があった。

(3) 3次元表示と2次元表示を切り替える構成の装置において、3次元表示を行っている際には2次元表示部分がそれに適応した画像配列となっていないため、ユーザに視認しにくい表示となった。

(4) 両眼視差を用いた立体ディスプレイは生理的な面から長時間の観察に向かないことが指摘されていたが、オブジェクトに3次元表示か2次元表示の区別がなかったため、3次元表示の際には3次元表示され続けユーザに生理的な違和感や悪影響を及ぼしていた。

【0015】本発明は上記の問題に鑑みてなされたものであり、オブジェクト毎に3次元表示可能か否かを認識することを可能とし、オブジェクトの表示を適切に制御する表示制御装置及び表示制御方法を提供することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するための本発明の表示制御装置は以下の構成を備える。即ち、2次元表示と3次元表示が可能な表示制御装置であって、表示画面上に表示されるオブジェクトが3次元画像データを有するか否かに基づいて該オブジェクトについて3次元表示を実行するか否かを判断する判断手段と、前記判断手段によって3次元表示を行うと判断された場合、前記表示画面上の前記オブジェクトに対応する領域を立体表示領域に決定する決定手段と、前記表示画面上の前記立体表示領域について3次元表示を行う表示手段とを備える。

【0017】また、上記の目的を達成する本発明の表示制御方法は、2次元表示と3次元表示が可能な表示制御装置の制御方法であって、表示画面上に表示されるオブジェクトが3次元画像データを有するか否かに基づいて該オブジェクトについて3次元表示を実行するか否かを判断する判断工程と、前記判断工程によって3次元表示を行うと判断された場合、前記表示画面上の前記オブジェクトに対応する領域を立体表示領域に決定する決定工程と、前記表示画面上の前記立体表示領域について3次元表示を行う表示工程とを備える。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面を参照して本発明の実施形態を説明する。ここでは実施形態の例として、第1から第9までの実施形態について説明する。なお、説明上用いられる図面において、付された符号が同じ番号の構成は同様の機能を果たすものとして説明する。

【0019】＜第1の実施形態＞第1の実施形態では、上述したGUI環境で稼働し、立体表示可能な立体ディスプレイを具備したコンピュータシステムについて述べる。第1の実施形態の立体表示手段としては、左右の視差画像或いは通常の2次元画像を表示する第1の表示素子と、母線方向が水平である横レンチキュラと、母線方向が鉛直である縦レンチキュラと、市松マスクの表示を

行う第2の表示素子から構成される。なお、以上の光学的な構成によって実現される立体表示方式を、クロスレンチキュラ方式と呼ぶことにする。

【0020】本実施形態の特徴的な部分を説明する前に、上述したクロスレンチキュラ方式での2次元と3次元の混在表示可能な立体ディスプレイを説明する。また、第1の実施形態では2次元と3次元の混在表示について述べるが、2次元と3次元の混在表示は、部分的に2次元と3次元表示を切り替えるものであるため、この切り替え領域を全画面に渡り切り替えれば、2次元と3次元の全画面切り替え表示が可能となるのは明白である。

【0021】(1) クロスレンチキュラ方式における立体表示の原理説明

以下、図面を用いてクロスレンチキュラ方式の立体表示原理を説明する。図1は本実施形態に用いられるクロスレンチキュラ方式の原理説明の斜視図である。但し、ここでの説明はあくまで立体表示光学系の原理的な構成であり第1の実施形態の構成は後述の通り一部異なる。

【0022】1は画像表示用の液晶表示装置で、201は液晶層などからなる表示画素部でガラス基板205の間に形成されている。図中では、偏光板、カラーフィルタ、電極、ブラックマトリクス、反射防止膜などは図示を省略してある。3は照明光源となるバックライトである。その前方には、光が透過する市松状の開口208を有するマスクパターン209を形成したマスク基板207が配置されている。マスクパターン209はクロムなどの金属蒸着膜または光吸収材からなり、ガラスまたは樹脂からなるマスク基板207上にパターンニングにより製作される。そのマスク基板207と画像表示用液晶表示装置1の間には、マイクロレンズとして透明樹脂またはガラス製の互いに直行する2つのレンチキュラ203、204が配置されている。画像表示用液晶表示装置1には、図中(206Rが右眼用画像、206Lが左眼用画像)のように左右の視差画像が上下方向に交互に横ストライプ状に配列して表示されている。バックライト3からの光はマスク基板207の各々の開口208を透過し、レンチキュラ203と204を通して画像用液晶表示装置1を照明し、ユーザの両眼に左右の視差画像が分離して観察される。

【0023】図2はユーザの両眼に左右の視差画像が水平方向に分離して観察される原理を説明する図である。同図は、図1で説明した立体画像表示装置を上から見た断面を示している。バックライト3によってマスク基板207が照明されると、開口208から光が射出する。マスク基板207の上にはレンチキュラ203が配置され、その各々のシリンドリカルレンズのほぼ焦点位置にマスクパターンがくるようにレンズ曲率が設計されている。

【0024】図2中に示した開口部と遮光部のパターン

は、画像表示用液晶表示装置 1 に表示された上下交互に配列した横ストライプ状の左右画像のうち左画像が対応している。よって、開口部 208 から出射した光はレンチキュラ 203 を通って画像表示用液晶表示装置 1 の左画像を図中の実線で示すような範囲に指向性をもって照明する。図中の EL はユーザの左眼を ER は右眼を示しており、画像の全幅にわたって、開口部 208 からの光が一樣に左眼に集まるように、レンチキュラ 203 のピッチはマスクパターン 209 の開口部と遮光部で構成される各対の間のピッチよりも僅かに小さくしてある。即ち、レンチキュラ 203 のピッチはマスクパターン 209 の開口部のピッチよりも僅かに小さい。この結果、画像表示用液晶表示装置 1 に表示された横ストライプ上の左画像は左眼 EL 付近の範囲のみで観察される。また、右眼 ER に関しては、マスクパターン 209 の開口部と遮光部のパターンは図 2 とは逆になる。すなわち、画像表示用液晶表示装置 1 に表示された上下交互に配列した横ストライプ状の左右画像のうち右画像のストライプに対応するようになり、レンチキュラ 203 を通して右画像は右眼 ER 付近の範囲に指向性をもって照明される。これにより、画像表示用液晶表示装置 1 に表示された横ストライプ状の右画像は右眼 ER 付近の範囲のみで観察される。このように画像表示用液晶表示装置上の左右の画像が水平方向に左眼、右眼に分離して観察される。

【0025】次に、上下方向の観察領域の説明を行う。*

$$Vd : Vm = L1 : L2$$

$$Vd : VL = (L1 + L2) / 2 : L2$$

$$1 / fv = 1 / L1 + 1 / L2$$

の関係を満たすように設定されている。

【0028】このときマスクパターンの開口部はそれぞれ対応する画素ラインに図 3 紙面に垂直な焦線として集光している。市松開口の 1 つの開口に注目すると、中央の開口 208-1 の中心の点 A から発せられ、レンチキュラ 204 の対応するシリンドリカルレンズ 204-1 に入射する光束は、液晶表示装置の対応する画素列 206-1 の中央の点 A' 上の焦線に集光される。中央の開口 208-1 の中心の点 A から発せられた 204-1 以外のレンチキュラ 204 を構成するシリンドリカルレンズに入射する光束は液晶表示装置の左眼用画像を表示する画素ラインの中心に焦線として集光される。

【0029】また開口部 208-1 の端の点 B、C から発せられレンチキュラ 204 の対応するシリンドリカルレンズに 204-1 に入射する光束は画素列 206-1 の端の点 B'、C' 上の焦線に夫々集光される。同様に開口 208-1 のその他の点から発せられシリンドリカルレンズ 204-1 に入射した光束は液晶表示装置の画素列 206-1 上に焦線として集光される。また開口 208-1 を発して 204-1 以外のシリンドリカルレンズに入射した光束もすべて液晶表示装置 1 の左眼用画像を表示する画素ライン上に集光される。

*図 3 は図 1 で示したクロスレンチキュラ方式による立体画像表示装置の上下方向の断面の側面略図を示す図である。なお、図 3 では、この断面については光学作用を持たないレンチキュラ 203 及び光学作用に直接関係しない平面ガラスによる基板は省略されており、レンチキュラ 204 についても概念的に表現されている。マスク基板 207 のマスクパターンの開口は図 1 のように市松状になっており、上下方向には画像表示用液晶表示装置 1 に表示された上下交互に配列した横ストライプ状の左右画像に対応している。

【0026】図 3 において、市松開口 208 の開口パターンはユーザのどちらか片方の眼用の画像ラインを照明するためのもので、例えばユーザの左眼用の画像ラインを照明するものとし、市松開口 208 の黒く塗りつぶされた部分は光を通さない遮光部である。また、液晶表示装置 1 の左眼に対応するラインを白、右眼に対応するラインを黒く塗りつぶして表す。

【0027】ここで、上下方向のマスクパターンのピッチを Vm 、レンチキュラ 204 のピッチを VL 、レンチキュラ 204 を構成する個々のシリンドリカルレンズの図 3 の紙面内の方向の焦点距離を fv とし、画像表示用液晶表示装置の上下方向の画素ピッチを Vd 、画像表示用液晶表示装置の表示面からレンチキュラ 204 までの距離を $L1$ 、レンチキュラ 204 からマスクパターンまでの距離を $L2$ とするとき、

$$\dots (1)$$

$$\dots (2)$$

$$\dots (3)$$

【0030】図 3 に示された、市松パターンの開口 208-1 以外の開口部から発せられる光束も、同様にすべて液晶表示装置 1 の左眼用画像を表示する画素ライン上に集光されて液晶表示装置 1 の左眼用の画素ラインを照明、透過して上下方向にのみ集光時の開口数に応じて発散し、ユーザの所定の眼の高さからの画面の上下方向の全幅にわたって左右画像が一樣に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。ここではユーザの左眼用画像について説明したがユーザ右眼用の画像についても同様の働きがある。

【0031】図 4 は図 1 で示した立体画像表示装置の上下方向の断面の側面図である。同図では、図 3 では省略した部材も図示してある。ここで、上下方向のマスクパターンの開口のピッチを Vm 、レンチキュラ 204 のピッチを VL 、画像表示用液晶表示装置の上下方向の画素ピッチを Vd 、画像表示用液晶表示装置の表示面からレンチキュラ 204 のユーザ側の主平面までの距離を $L1$ 、レンチキュラ 204 のマスク基板側の主平面からマスクパターンまでの距離を $L2$ 、レンチキュラ 204 を構成する個々のシリンドリカルレンズの図 4 の紙面内の方向の焦点距離 fv とするとき、上記 (1)、(2)、

(3) 式の関係を満たすように $Vd = Vm = VL$ 、 $L1$

$=L2$ 、 $f_v=L1/2$ と設定されている。すなわち、既に図3を使って説明したように、ユーザの所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右画像が一緒に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0032】なお、上記説明では、ユーザ側から見て、液晶表示装置1、レンチキュラ204、レンチキュラ203、市松開口208の順に配置して立体画像表示装置を構成したが、レンチキュラ203とレンチキュラ204の順番を入れ替えてもよい。この場合、レンチキュラ203、レンチキュラ204のピッチと焦点距離及び市松開口の縦横のピッチを上述した条件をすべて満たすように設定し直すことにより、上述の構成と同様に立体画像表示装置を構成することが可能となる。

【0033】なお本実施形態の光学原理説明においては光源パネルと市松マスクを用いてパターン化された光源を形成したが、CRTなどの自発光素子によりパターン化された光源を用いても同様に本実施形態の立体画像表示装置を構成できることは明らかである。

【0034】(2) 2次元表示と3次元表示の切り替え混在表示の原理説明

上述では、表示画面全面で常に立体画像を表示する場合を説明したが、市松マスクの代わりに液晶表示等の空間光変調素子を用いることにより、画像表示面の所定の領域だけ立体画像を表示し、その他の部分は通常の2次元画像を表示することが可能である。また、一部所定領域のみを立体表示するのではなく、画面全体にわたり2次元表示と3次元表示を切り替えることも同様の手段を用いれば可能である。

【0035】図5は2次元表示と3次元表示の切り替え混在表示を可能にする立体画像表示装置を説明する図である。上述の原理説明では、市松状の開口を有するマスクパターンを形成したマスク基板207は固定の開口であったが、第1の実施形態では、その代わりに透過型液晶素子など透過型の空間光変調素子2(LCD2)を用いている。その他の光学的な部分については、前述と同様の構成である。LCD2駆動回路4は、所定の処理を施されたデータに基づいて空間光変調素子2に市松マスクパターンを描画し、3次元の部分的な表示を行う。

【0036】次に図5で示したような空間光変調素子2を用いた場合の立体画像の表示方法について説明する。図6は図5で示した立体表示装置による立体画像表示方法を説明する図である。図6の(A)は空間光変調素子2の透光部・遮光部のパターンを示しており、(B)、(C)は画面表示用の液晶表示装置1の表示画面部を示す。上述の立体画像表示と同様に、液晶表示装置1には左右の視差画像が横ストライプ状に交互に合成されて表示されている。

【0037】図6の(A)で、空間光変調素子2の透光部が実線で示す矩形部281の各々に形成され、矩形部

282が遮光部として形成されている場合には、図6の(B)のように第1走査線に右視差画像R1、第2走査線には左視差画像L2、第3走査線には右視差画像R3、…となるよう合成された第1の合成ストライプ画像が対応し、左右の視差画像は各々ユーザの左右眼に分離して観察される。一方、図6の(A)において、透光部が点線で示す矩形部282の各々に形成され、矩形部281が遮光部であるときには図6の(C)のように第1走査線に左視差画像L1、第2走査線には右視差画像R2、第3走査線には左視差画像L3、…となるよう合成された第2の合成ストライプ画像が対応し、左右の視差画像は各々ユーザの左右眼に分離して観察される。この状態を時分割で交互に表示することにより、左右視差画像の解像度がストライプ合成により半分に落ちていたものが、解像度を落とすことなく高解像度で表示できる。

【0038】また、画像表示用の液晶表示装置1の表示画面部と空間光変調素子の書き換えスピードに違いがある場合、画像の書き換えと開口パターンの書き換えのタイミングを一致させてユーザにその境が見えないようにするために、ディスプレイ駆動回路と空間光変調素子駆動回路の同期を取ることも可能である。その際、画像表示用液晶表示装置の表示画面部と液晶表示装置の対応する走査線上で1画面ごとに同期させて書き換えても良いし、対応する走査線ごとに同期を取って書き換えてもよい。

【0039】右眼画像と左眼画像の2枚の視差画像を画面ごとに時分割で表示する通常の立体表示方式では、フリッカを防止するために、フレーム周波数を120Hzに上げる必要がある。しかしながら、本実施形態の方式では、左右の視差画像が横ストライプ状に合成表示された画面なので、フレーム周波数60Hzであってもフリッカーを感じることなく高解像度で観察できる。

【0040】本実施形態では上下方向のマスクパターンの開口ピッチを V_m 、レンチキュラ204のピッチを V_L 、レンチキュラ204を構成する個々のシリンダカルレンズの図3の紙面内の方向の焦点距離 f_v 、画像表示用液晶表示装置の上下方向の画面ピッチを V_d 、画像表示用液晶表示装置の表示面からレンチキュラ204までの距離を $L1$ 、レンチキュラ204からマスクパターンまでの距離を $L2$ 、に対し、 $V_d=V_m=V_L$ 、 $L1=L2$ 、 $f_v=L1/2$ の関係を満たすように構成されている。ここで、 $V_d=V_m$ であるため、空間光変調素子として画像表示用液晶表示装置と同様の画面ピッチからなる液晶表示装置を用いることができる。

【0041】次に、本構成での2次元表示と3次元表示の切り替え混在表示手段について述べる。透過型液晶素子などの透過型の空間光変調素子2を用いた上記の構成において、開口パターンを制御することにより所定の領域を立体画像表示とし、その他の部分は2次元画像を表示することができる。これを図7を用いて説明する。図

7は図5で示した立体表示装置による3次元画像と2次元画像の混在表示方法を説明する図である。同図において、(A)は空間光変調素子2の透光部・遮光部のパターンを示しており、(B)は画像表示用液晶表示装置の表示画素部1の画像パターンを示している。(B)に示されるように、液晶表示装置1の立体画像を表示する領域291の中は左右の視差画像R、L、R、…を交互に合成した横ストライプ画像が表示され、その他の領域には通常の2次元画像Sが表示される。

【0042】図7の(B)に対応する空間光変調素子2の透光部・遮光部のパターンは、図7の(A)のようになる。立体画像を表示する液晶表示装置1の領域291に対応する空間光変調素子2の領域292の中は、市松状の開口パターンにする。この結果、領域291、292に対応する部分では、透過光に指向性を持たせた左右の視差画像が各々左右の眼に分離して到達するようになる。また、その他の領域では開口をすべて透光状態にし、左右両眼に2次元画像Sが到達するようにする。これにより、領域291にのみ立体画像を表示することができる。さらに前述のように第1の合成ストライプ画像と第2の合成ストライプ画像を交互に表示させ、それに同期して開口パターンを変える方法を用いるようにすれば、立体画像の解像度を高めることができる。

【0043】(3)本実施形態によるコンピュータシステムの説明

図10は第1の実施形態によるコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。本実施形態では画像表示に際して画面の一部或いは全部で2次元画像と3次元画像(立体画像)を切り替えて表示したり、或いはその表示画面に幾つかのウィンドウを設け、該ウィンドウで限られる領域毎に2次元画像と3次元画像を混在表示する。図中、1は液晶表示装置(LCD1)で、その表示面に2次元画像(2次元画像情報)或いは3次元画像

(3次元画像情報)或いは両者を混在表示する。2は空間光変調素子であり、液晶表示器(LCD2)によって構成される。上述のように、LCD2は、LCD1におけるストライプ画像の表示に応じて、該ストライプ画像に対応する領域に市松マスクパターンを表示する。市松マスクパターンとはLCD1に表示するストライプ画像を構成している左右視差画像のストライプ画素からの光束をそれぞれ所定の観察位置に導く市松状の光透過部と遮光部とを交互に並べたパターンである。また、この市松マスクパターンを表示するLCD2はマトリックス構造となっており、表示面の任意の場所に任意の大きさで市松マスクパターンを形成することができる。

【0044】図10において、4はLCD2を駆動するLCD2駆動回路、5はLCD1を駆動するLCD1駆動回路である。6は本実施形態の立体ディスプレイの描画全体を制御するディスプレイドライバで、以下の要素7、8、9、10から構成される。

【0045】7は画像描画部であり、立体ディスプレイ上に実際に描画されるデータ、即ち従来より取り扱われてきた2次元画像やストライプ合成された3次元画像を描画制御する。8は市松マスクパターン描画部であり、指定された位置と大きさで3次元画像を生成させるために、市松マスクパターンを描画制御する。9は画面制御部であり、前述した画像描画部7と市松マスクパターン描画部8に描画用の信号を生成し割り振る。10はオブジェクト解析部であり、描画用のデータの種別を判別・解析する。11はホストコンピュータであり、2次元画像と3次元画像の取り扱いが可能である。ホストコンピュータ11は、描画用のデータがアップデートされる毎にデバイスドライバへの信号を更新する。なお、このデバイスドライバは電子回路でホストコンピュータの外部或いはスロットルに実装されてもよく、ホストコンピュータの一つのソフトウェア或いはソフトウェアと電子回路が混在する構成として実装されてもよい。即ち、ホストコンピュータ11はCPU11aと、添付のフローチャートを参照して説明する処理手順を実現する制御プログラムを格納したメモリ11bを備え、ディスプレイドライバ6が実現する機能をホストコンピュータ11のCPUが実現するようにしもよい。ここで、メモリ11bは、ROMやRAM、あるいは磁気ディスクドライバを含む。従って、以下に説明する処理手順をCPU11aによって実現するための制御プログラムをフロッピーディスク等の記憶媒体から提供して、RAMに格納するようにしてもよい。

【0046】(4)本実施形態の操作環境すなわちGUIの説明

図11は本実施形態で動作しているGUIの表示例を示す図である。ここでは、ホストコンピュータに接続された立体ディスプレイ12の画面の表示状態が表されている。30は画面の最も外側の境界の外枠、31は画面のタイトルバー、32はプルダウンメニューで使用されるメニューバー、33は画像を表示するためのウィンドウ、34a、34b、34c、34dは、ディスクファイルや入力デバイスを仮想的に使用者に表示するためのオブジェクトであるところのアイコンである。35はオブジェクトを選択したり平面座標を入力するためのマウス(不図示)によって移動可能なポインタである。36は前述のオブジェクトの背景である。このように、アイコン34a~34d、ウィンドウ33、メニュー32などを用いるGUIでは、ファイルの移動、コピー、削除、周辺機器との入出力を行うためや、ディスプレイ上でその様な作業を行うための場所をデスクトップのウィンドウ領域上に確保する目的で、ファイルシステム上のディレクトリや、アプリケーションに関連づけられたアイコン、ウィンドウ、メニューなどのオブジェクトを移動したりすることがある。

50 【0047】また、図12は本実施形態において、複数

のウィンドウを表示しているGUIの表示例を示す図である。30a, 30b, 30cはユーザによって開かれ画像表示をしているウィンドウで、ウィンドウの重なりに応じて、他のオブジェクトが隠れるといったことが生じる。このオブジェクトの重なり合いにおいては、ウィンドウがアクティブ或いは、イベントが作用した時刻が新しい方を優先させるように表示する。

【0048】(5) アプリケーションの動作、特にイベント処理の概略説明

次にアプリケーションの動作処理の概略を説明をする。図13は前述したGUI環境で動作するアプリケーションの処理の流れを示すフローチャートである。本例に示される処理はイベント駆動型とも呼ばれるものである。

【0049】ステップS40では初期化が行われる。初期化の処理ではアプリケーションを実際に動作させるためにコンピュータシステム内のメモリ確保、或いは使用するレジスタの内容の保護、或いは必要なウィンドウやアイコン等のオブジェクトの生成等が行われる。ステップS41は、ユーザがコンピュータに対して働きかけるイベントを取得する処理である。ここで言うイベントとはマウスの移動、マウスボタンの押圧・解除、各種キーの押圧・解除、ディスクの挿入等である。

【0050】ステップS42では、前述のステップS41で取得したイベントに対応する処理を実行する。例えば、マウスを使用してプルダウンメニューより「ファイルを開く」というメニューが選択された場合に、対応する処理を実行する。ステップS43では、動いているアプリケーションを終了するべくユーザがコンピュータに働きかけたことによって発行されたイベント（終了イベント）か否かを判断する。もし終了イベントでなければ、新たなイベントを取得すべくステップS41に処理を戻す。また、終了イベントと判断された場合はステップS44へ進み、確保していたメモリーを解放したりファイルを開くなどの所定の処理を実行して当該アプリケーションを終了する。

【0051】(6) 本実施形態で使用する3次元画像ファイルの構造

本実施形態で使用されるオブジェクトで、3次元画像が表示可能なウィンドウに描画される画像ファイルのデータ構造を例にとって説明する。図14は本実施形態で3次元画像データの構造を表す説明図である。50は本実施形態の3次元画像ファイルを示す。51は当該画像ファイルの属性を表すファイルヘッダ、52はストライプ合成された3次元画像データ、53はストライプ合成に用いた視差画像のなかで特徴的な2次元の様子を表す2次元画像データである。一般に、ファイルのヘッダには、ファイル名、ファイル作成日、ファイルの容量、画像のフォーマット、画像の圧縮手段等が記載され、アプリケーションはこのヘッダを解析して画像のデータを読み込み、コンピュータに描画させている。これに対して

本実施形態の場合は、上述の情報の他に、3次元画像表示の可否、3次元画像の視点画像の数、3次元画像の視差量、2次元画像の有無等の3次元画像特有のデータも表記される。

【0052】なお、本実施形態では、3次元画像ファイル50の3次元画像データとしてストライプ合成された3次元画像データを格納するが、3次元画像データの形態としてはこれに限らない。例えば、複数の視差画像で構成され、アプリケーション上でストライプ合成するというような形態を取っても良い。

【0053】また、3次元画像データを有する画像のファイルを明確にするために、ファイル名に拡張子を設けても良い。また、このファイルヘッダにウィンドウの枠に関するデータを添付してもよく、この場合、2次元表示と異なる3次元表示用を示すウィンドウ枠を表示するためのデータを格納しても良い。

【0054】(7) 3次元ウィンドウへ切り替える際の動作説明

上述で図11と図12を用いて、GUI環境について説明した。次に図15と図16を用いて本実施形態の特徴である3次元画像ファイルの取り扱いの説明をする。図15は本実施形態のGUI環境において部分的に3次元表示への切り替えが実行された状態を示す図である。

【0055】ここで、図11と図15のオブジェクトのウィンドウ33は上述で図14を用いて説明した3次元画像ファイルである。図11の状態では、ポインタ35はアイコン34aを指し示し、このときのアイコン34aはアイコンの色または輝度が変わって、アクティブな状態を示している。即ち、処理のカレントがこのアイコンに移っていることを示している。この時、マウスでドラッグしてアイコン34aを他の場所に移動したり、ダブルクリックをしてアイコン34aに対応付けられたファイルを開くこともできる。

【0056】次にユーザが図11の状態から3次元画像ファイルであるウィンドウ33へマウスを用いてポインタ35を移動し、ウィンドウ33を選択したとする。すると、図15に示すようにウィンドウ33にカレントが移り、ウィンドウアクティブの状態になる。ここで、ウィンドウ33は3次元画像ファイルに対応しているの

で、ウィンドウ33内に3次元画像が描画される（紙面の制約から、実際の両眼視差による立体表現は無理なので、これより以後は3次元画像表示の場合は斜視図で代用し、説明する）。

【0057】この場合の処理を、図16を用いて説明する。図16は本実施形態における画像表示処理の手順を説明するフローチャートである。

【0058】ステップS61ではマウスの移動及びマウスボタンの押圧の有無等を検出して、マウスイベントを取得する。続くステップS62では、ステップS61で取得されたマウスイベントの内容を解析する。ステップ

S 6 3 では、ステップ S 6 2 によるイベント解析の結果、当該マウスイベントがウインドウの描画に関するイベントかどうかを判断する。ここで、ウインドウの描画に関するイベントとは、例えば、アクティブな状態があるウインドウに移るような場合である。ウインドウの描画に関するものであると判定されれば、ステップ S 6 4 へ進む。ステップ S 6 4 では、当該ウインドウが 3 次元画像データを有するかどうかをファイルヘッダ 5 1 の情報により判断する。本例では、ファイルヘッダ 5 1 の情報として 3 次元画像表示の可否が記録されているので、これを参照することで迅速にステップ S 6 4 の判定を行える。また、ファイルの拡張子によってこれらの処理を行ってもよい。

【0059】ステップ S 6 4 で 3 次元画像ファイルであると判定されると、ステップ S 6 5 へ進む。ステップ S 6 5 では、ディスプレイドライバ 6 を制御し、3 次元表示を行う。即ち、画面制御部 9 が 3 次元画像データ 5 2 より得られる 3 次元画像データに基づいて、画像描画部 7 と市松マスクパターン描画部 8 を制御し、立体ディスプレイ 1 2 の当該ウインドウの位置における 3 次元表示を行わせる。即ち、画像描画部 7 には表示すべき立体画像データと表示位置、大きさを通知し、市松マスクパターン描画部 8 に表示位置大きさを通知することで、当該ウインドウにおける立体画像表示を行わせることができる。一方、ステップ S 6 4 で当該ウインドウの画像ファイルが 3 次元画像データを有していないと判定されるとステップ S 6 6 へ進み、従来通りの手法で 2 次元画像を表示する。

【0060】また、ステップ S 6 3 において、発生したマウスイベントがウインドウの描画に関するものでなければ、ステップ S 6 7 へ進み、3 次元表示をしているウインドウに関して、その 3 次元画像の 2 次元データを用いて 2 次元表示を行う。

【0061】なお、ステップ S 6 5、S 6 6 において、非カレント状態へ移行したウインドウが 3 次元表示を行っていた場合、そのウインドウの表示を 2 次元表示に切り替えるようにしても良い。

【0062】また、ウインドウは図 1 2 に示すように複数表示されてもよい。図 1 7 は図 1 2 の状態からウインドウ 3 3 a をアクティブにし 3 次元表示を行っているときの説明図である。ウインドウがアクティブ、即ち、3 次元表示ウインドウがユーザから優先されて表示されることになる。

【0063】以上説明した処理によれば、選択したオブジェクトが 3 次元データを持つか否かを判断し、3 次元データを持つようであれば自動的に 3 次元表示へ切り替えて表示することが可能となり、3 次元表示と 2 次元表示の混在表示が可能な装置における操作性が向上する。

【0064】なお、ステップ S 6 5 で 3 次元画像を描画するときには、ステップ S 6 2 で解析された結果が当然

反映される。例えばウインドウを新たに開く時に、3 次元画像描画部がウインドウの画像部分より小さい際にその余白部分に適当な背景を補間することなどがこれに当たる。

【0065】＜第 2 の実施形態＞

（1）第 1 の実施形態との差異に関する概略説明

上述した第 1 の実施形態では、画面上の任意の位置に任意の大きさで市松マスクパターンを形成でき、2 次元表示と 3 次元表示の混在が可能でユーザにとって使い勝手の良い環境を提供している。しかしながら、第 1 の実施形態の装置構成では、市松マスクパターンを発生させる光変調素子である液晶表示素子がマトリックス構造となり、この電極パターンや駆動用の電子回路やドライバソフトが複雑となり、コスト高となる傾向がある。また、液晶表示装置自身の光の透過率が悪いいため、2 組の液晶表示装置を透過させて、ユーザに表示するためには極めて高出力のバックライトが必要となる。

【0066】これに対して、第 2 の実施形態では、指向性を発生させる光学系の間に拡散透過と透明透過を電圧により制御できる光指向性制御素子により、全画面にわたって 2 次元表示と 3 次元表示を切り替える立体ディスプレイを具備したコンピュータシステムについて述べる。即ち、第 2 の実施形態の立体表示方法は光指向性制御素子により、2 次元表示と 3 次元表示を全画面にわたって切り替える構成をとる。

【0067】（2）第 2 の実施形態における 2 次元表示と 3 次元表示切り替えの説明

図 8 は本実施形態の第 2 の実施形態の要部概略図である。なお、第 2 の実施形態における、立体表示方法の原理は第 1 の実施形態で述べたクロスレンチキュラ方式と同様であるため、立体表示原理の説明は割愛する。

【0068】20 は光指向性制御素子であり、高分子分散型液晶（PDLC）からなり、図 9 で後述するように入射光をそのまま透明透過させるか、拡散透過させるかを印可電圧により制御できる。つまり、3 次元表示するときには、この光指向制御素子 20 を透明透過制御し、クロスレンチキュラ方式によって照明光に指向性を持たせ、左右の視差画像をユーザの右眼と左眼の夫々に観察させて立体表示を行う。逆に、2 次元表示するときには、光指向性素子 20 を拡散透過制御し、クロスレンチキュラ方式によって生成された指向性のある光束の指向性を打ち消して、2 次元表示を行う。このように光指向性制御素子への印加電圧を制御することで 2 次元表示と 3 次元表示の切り替えが可能となる。

【0069】（3）PDLC を用いた切り替え原理の動作説明：図 9 は本実施形態で用いた高分子分散型液晶からなる光指向性制御素子 20 の原理図である。ガラスやプラスチックフィルムなどの透明基板 20 a の内側に透明電極 20 b を設け、液晶分子 20 d を分散させた高分子 20 c を挟んで構成される。

【0070】電圧が印加されていないOFF状態(図9の(A))の場合には、液晶分子20dの光軸はランダムに配列し、異常光屈折率が高分子20cの屈折率と一致せず、屈折率が異なる界面で光が散乱される。電圧が印加されたON状態(図9の(B))では、液晶分子20dの光軸は図示するように電解方向に配列し異常光屈折率が高分子20cの屈折率とほぼ一致するので入射光は散乱せずにそのまま透過される。

【0071】前述、図8の立体表示装置で、全面に立体画像を表示する場合は、光指向性制御素子20には全面に電圧が印加され、図9(B)に示す非散乱の状態とする。この結果、レンチキュラ204と203とマスクパターン209とを用いて得られた照明光は、その指向性が乱されることなくユーザの眼に入射され、立体視が観察可能となる。

【0072】一方、本表示装置全面に渡って2次元画像を表示する場合は、光指向性制御素子20に印加電圧を加えることを行わず、図9(A)に示す光散乱状態とし、液晶表示装置1に表示すべき2次元画像を表示する。このとき、光指向性制御素子20に入射するまで、バック

ライト3からの照明光は指向性を有しているが、図9の(A)に示すように光指向性制御素子20で拡散されるので、光束の指向性が乱され、通常の2次元ディスプレイと同様に観察できる。

【0073】以上のように光指向性制御素子20を用いて入射光の指向性を制御することにより、簡単な空間光変調素子の構成で2次元表示と立体画像との切り替え表示が可能となる。また、光指向性制御素子の配置に関しては、液晶表示装置1とマスクパターン209の間であればどの位置でも良い。

【0074】(4)第2の実施形態の装置構成の説明
図18は第2の実施形態によるコンピュータシステムの装置構成を示す図である。本実施形態では画像表示に際して、光指向性制御素子(PDLC)20を制御して、全面面にわたり2次元画像と3次元画像(立体画像)を切り替えて表示する。20は指向性制御素子であり、高分子分散型液晶(PDLC)で構成され、2次元表示或いは3次元表示を行うホストコンピュータからの指令によって、電圧の印加状態を異ならせて表示の切り替えを行う。21はPDLCに対する電圧供給をON/OFFして照明光の拡散を制御するPDLC駆動回路である。6は第2の実施形態の立体ディスプレイの描画全体を制御するディスプレイドライバで、以下の要素22、23、10から構成される。

【0075】22は2次元画像及び3次元画像描画部であり、立体ディスプレイ上に実際に描画されるデータ即ち従来より取り扱われてきた2次元画像やストライブ合成された3次元画像を描画制御するが、後述のように描画内容が第1の実施形態と若干異なる。23は画面制御部であり、前述した2次元画像及び3次元画像描画部

2とPDLC駆動回路へ送る信号を制御・割り振る。10はオブジェクト解析部であり、描画用のデータの種別を判別・解析し、前述の画面制御部23へ信号を送る。

【0076】11はホストコンピュータであり、第1の実施形態と同様の働きをするものである。ただし、第2の実施形態では、2次元表示と3次元表示を全面面にわたって切り替えるため、この切り替え制御と画像の描画方法が第1の実施形態とは異なる。

【0077】(5)2次元表示と3次元表示の切り替え動作の説明

以下、上述の如く、2次元表示と3次元表示を全面切り替えする装置を用いて、2次元表示と3次元表示の混在表示を可能とした使い勝手の良いコンピュータシステムについて説明する。

【0078】図15と図19を用いて第2の実施形態を説明する。図15において、第1の実施形態との差異は、第2の実施形態による2次元表示部分の画面縦方向の解像度が第1の実施形態のその半分になっている点である。なお、図15において、解像度が半分になっていることは図15に反映されていない。第2の実施形態のコンピュータ環境すなわちGUI環境の操作方法で3次元画像ファイルを第1の実施形態と同様に取り扱うことができる。ここでは、信号の処理方法で第1の実施形態との差異について述べる。

【0079】図19は第2の実施形態による描画処理の手順を示すフローチャートである。以下、図19のフローチャートを参照して、イベント処理の一部であるマウスイベントについて説明する。なお、図19において、図16と同じ処理ステップには、同一のステップ番号を付して詳細な説明を省略する。

【0080】ステップS64において、制御対象のウィンドウが3次元データを有すると判定されると、ステップS70へ進む。ステップS70では、当該ウィンドウに対応する3次元画像ファイル50から3次元画像データを読み出して当該ウィンドウに表示するとともに、PDLCを通過する指向性のある光束はそのまま透過させるように印加電圧を制御(ON状態)し、立体視できるようにする。そして、ステップS71へ進み、2次元表示の画像については、クロスレンチキュラ方式によって右眼と左眼に分離される画像がそれぞれ同じ画像となるように同じストライブ画像を視点数ずつ連続して表示する。この結果、例えば、視点数が2つの場合、2次元画像の縦方向の解像度が1/2となるが、2次元画像をほぼ通常通りに観察できる。

【0081】一方、ステップS64において、当該ウィンドウのファイルが3次元データを有していないと判定されると、ステップS72へ進む。ステップS72では、PDLCを拡散させ、クロスレンチキュラ方式による照明光の光束の指向性をなくすように制御(OFF状態)する。このとき、表示されている全ウィンドウの表

示を通常の2次元表示に切り替える。

【0082】また、ステップS63において、当該マウスイベントがウインドウ描画に関するものでないと判定されると、ステップS73へ進む。ステップS73では、ステップS72と同様にPDL Cを拡散制御（OFF状態）し、全ウインドウの表示を通常の2次元表示に切り替える。

【0083】以上のように、カレントのウインドウが2次元表示のオブジェクトである場合はPDL Cを拡散制御することで、従来の3次元表示（立体視）しない、2次元表示のみのコンピュータと同様の使用ができる。また、カレントのウインドウが3次元可能なオブジェクトに移った場合には、PDL Cを透過制御し3次元表示をする。そして、この3次元オブジェクト以外の部分については、垂直方向の解像度の劣化があるもののほぼ正常な2次元表示を可能とする。

【0084】また、このときの2次元表示部分は、ユーザがイベントとしてコンピュータに働きかけることで通常の解像度をもつ表示となる。このように、3次元表示との混在表示においては多少劣化のある2次元表示であっても、オブジェクトの位置や種類や名称等の判別は可能であり、また、そのオブジェクトにカレントが移れば正常な2次元表示に切り替わるので、実用上の問題はない。

【0085】以上のように第2の実施形態によれば、部分的に市松パターンを表示する構成が不要となるので制御が簡素化される。

【0086】＜第3の実施形態＞以上の第2の実施形態では、画面全面に渡り2次元と3次元の切り替えを行う構成について述べてきたが、上述の光指向性制御素子20をマトリックス状に形成し、部分的に電圧を印可することで素子上の所定の領域を非散乱、光透過状態で他を散乱状態にすることで部分的に立体像を表示して、第1の実施形態と同様の処理を行うことができる。

【0087】図20は部分的に立体画像を表示する際の液晶表示装置1に表示される表示画像の表示状態（A）と、光指向性制御素子2の表示状態（B）を示す図である。図20（A）のように、立体画像を領域26に表示するときには前述のように液晶表示装置1に横ストライプ画像R3L4R5…L8を表示し、それ以外の部分には通常の2次元画像を表示する。このとき、光指向性制御素子2には、液晶表示装置1の領域26に相当する領域27（図中の斜線部）にのみ電圧を印可して非散乱透過状態にし、それ以外の部分では光散乱状態にする。これによって部分的に立体画像を表示することができる。即ち、以上の手法によって部分的に非拡散領域を形成することにより、第1の実施形態と同様の制御手順によって2次元画像と3次元画像の混在表示を制御できる。

【0088】図21は部分的に立体画像を表示する方法の他の例を説明する図である。この表示方法は立体画像

と2次元画像のクロストークを低減させ、良好な立体画像を観察できる表示方法である。光指向性制御素子2は図9の（A）に示したように電圧無印加時にはランダムな方向へ入射光を散乱する。従って光散乱部と非散乱透過部との境界付近（図21（B）で×印で示した部分）における光散乱で散乱された光束は液晶表示装置1の領域26の内側へも入射し、横ストライプ画像を照明してしまう。このため、当該横ストライプ画像の対応していないほうの眼にも当該照明光が出射し、クロストーク光になる。これを防止するために、本実施形態では、立体画像を表示する領域の内側に画像の枠として黒表示を行いクロストークを防止している。ここでは、領域26の内側の1画素に相当する幅で画枠を表示した例を図示しているが、これに限られるものではなく、数画素の幅を用いても良い。また、このようなクロストーク防止用の画枠の中に、例えば、「3D表示中」などと、この領域に表示する画像の種類やファイル名などを表示することも可能である。

【0089】この表示方法は光指向制御素子が液晶表示装置から離れた位置に配置される時には特に有効なクロストーク低減方法である。

【0090】＜第4の実施形態＞

（1）第2の実施形態との差異に関する概略説明

上述した第2の実施形態では、液晶表示部とマスクパターンの間に光指向性制御素子（PDL C）を設け、この光指向性制御素子の指向性を拡散或いは透明に制御することで、2次元表示と3次元表示の切り替え混在表示を行った。この光指向性制御素子2を用いることで簡単に2次元と3次元表示が可能となるが、反面、この光指向性制御素子のON状態（透明で3次元表示）に僅かながらの散乱が生じて、3次元画像のクロストークの原因となる。

【0091】これに対して、第4の実施形態では、指向性を発生させる光学素子を機械的に移動制御することにより、全画面に渡って2次元表示と3次元表示を切り替える立体ディスプレイを具備したコンピュータシステムについて述べる。

【0092】（2）第4の実施形態における2次元表示と3次元表示切り替え光学系の説明

図22Aと図22Bは第4の実施形態の要部概略図である。また、図23は本実施形態の立体画像表示装置の斜視図である。図23中、A-Aの線で示す水平面に沿った断面図が図22A、B-Bの線（ここではA-Aの線で示す走査線から1走査線下の走査線に相当する走査線を示す）で示す水平面に沿った断面図が図22Bである。

【0093】図22A及び図22Bにおいて、40と41はシリンダカルレンズを多数並べたレンチキュラである。42はレンチキュラ40を本立体ディスプレイの奥行き方向の機械的に前後移動制御するための機構部

(不図示)と駆動回路(不図示)を備えたレンチキュラ移動部である。

【0094】次に本第3の実施形態の特徴である2次元画像表示への切り替えの説明の前に、3次元画像表示を行う際について説明する。図22Aに示すように、バックライト3から出射された照明光は、レンチキュラ41のシリンジカルレンズの光軸に対して所定の位置だけずれた位置に開口部の中心を有するマスク207とレンチキュラ41のシリンジカルレンズにより、マスク207の透過光束がユーザの右眼ERに分離されて入射する。この右眼ERに入射する光束は、レンチキュラ41とユーザとの間に設けた透過型の液晶表示装置(LCD1)1に表示された画像(ここでは右視差画像R)で変調され、ライン状の右視差画像が右眼ERに入射する。同様に、図22Aの1走査線下の走査線に相当する断面に沿った光束に対しても、図22Bに示すようにライン状の左視差画像Lが左眼ELに入射する。

【0095】この時、図23から分かるように、図22Aの断面でのマスク開口部と図22Bの断面でのマスク開口部とはそれぞれ相補的に形成されており、マスクパターン207は市松状に開口部・遮光部が形成されている。また、液晶表示装置1(LCD1)にはそれぞれの開口に対応した視差画像R、Lが上下交互に合成された横ストライプ画像が表示される。従って、ユーザは1操作線毎にそれぞれの眼でそれぞれの眼に対応した視差画像を見ることで立体画像を観察することができる。この時、レンチキュラ40のシリンジカルレンズはその凸面頂点がマスク2に密着している。即ち、レンチキュラの主平面がマスクパターン207の表示面と一致しているため、そのパワーの影響をほぼ無視することが可能であり、マスク2に対向したレンチキュラ42による指向性は考えなくて良い。

【0096】ここで、液晶表示装置1に表示する横ストライプ画像について説明する。図24Aに示すように、少なくとも2枚の視差画像R・Lは横ストライプ状に分割され、右視差画像Rから作成されるストライプ画素、左視差画像から作成されるストライプ画素とを、例えば1走査線おきに交互に配列し、第1走査線に右視差画像R1、第2走査線に左視差画像L2、第3走査線に右視差画像R3…、と合成され、1枚の横ストライプ画像が作成される。このようにして作成された横ストライプ画像の画像データは、LCD1駆動回路5に入力され、液晶表示装置1に横ストライプ画像を表示し、上述の原理で立体画像を見ることが出来る。ここでは1走査線おきに交互に合成する場合を示したが、複数の走査線毎に合成することができるのは言うまでもない。

【0097】更に、図24Bに示すように、第1走査線に左視差画像L1、第2走査線に右視差画像R2、第3走査線に左視差画像L3…、と合成した横ストライプ画像(第2の合成ストライプ画像)を用いることも可能で

ある。その場合は図24Aに示す横ストライプ画像(第1の合成ストライプ画像)を用いる場合のマスクパターン207の市松状に形成する開口部・遮光部とが互いに相補的なマスクパターンを用いれば良い。

【0098】次に2次元画像表示を行う際について説明する。図25は第4の実施形態の立体画像表示装置を横から見た上下方向断面図である。不図示の制御部は、2次元画像を表示するモードへの切り換え信号等により、レンチキュラ移動部42へ制御信号を渡し、レンチキュラ40を図40A、Bの市松マスク207に密着させた状態から、所定距離離れた位置に移動させる。このとき、2次元画像及び3次元画像描画部7は通常の2次元画像の描画が行われ、液晶表示装置1には、通常の2次元の画像が表示される。

【0099】本実施形態においてはレンチキュラ40のマスクに対向した面40bのシリンジカルレンズのピッチPtとマスクパターン207の上下方向のピッチPmとは等しく、液晶表示装置1の画素ピッチ1より若干大きく構成している。レンズ位置はレンチキュラ40のマスクに対向した面40bのシリンジカルレンズの焦点距離をfb、レンチキュラ40のマスクに対向した面40bのシリンジカルレンズ頂点とマスク207との間隔をttとすると、

$$tt > 2fb$$

となる位置にレンチキュラ40を移動する。このとき、マスクに対向した方のレンズのユーザ側の主平面から液晶表示装置1の画像表示面までの距離tt'が

$$1/tt' \geq 1/fb - 1/tt$$

の状態に予め設定されていれば、マスクの開口部は液晶表示装置1の画像表示面とレンチキュラ40の間に縮小されて結像される。従って、3次元表示時にそれぞれL、Rを表示していた走査線に対し、レンチキュラ41のレンズによってそれぞれ左右の目の方向に指向性を与えるべき開口の両方の像が、ユーザが走査線を見込める部分に結像されることになる。このため、画像表示面上の各走査線を通して光は左右両方向へ進み、両眼に導かれるため、2次元表示が可能になる。

【0100】また、本実施形態ではバックライト3と、所定の開口部・遮光部を有する市松マスクパターン207とが個別の素子から成る場合を示したが、図26Aに示すように一体化することもできる。蛍光灯などの光源43aの光は適宜の反射ミラー43bによりPMMAなどの透明なプラスチック材からなる導光体43cに端面から入射され、内部を導波していく。このとき導光体43cの裏面43dに反射体を形成しておくことも可能である。そして、導波光は導光体43cの表面に形成された反射材をパターンニングして作製された開口部43eを透過して出射され、レンチキュラで指向性を与えられユーザの瞳へ入射する。このようにすることで光の利用効率の高い立体画像表示装置を構成できる。

【0101】更に、図26Bに示すように、CRT等の自発光型表示素子44を用いて、その表示面に前記マスクパターン207と同等の発光パターンを形成し、このパターン化した射出光にレンチキュラで指向性を与えることも可能である。このとき、自発光型表示素子44と液晶表示装置1とは1画素又は1走査線毎に同期して表示を行うことが望ましい。

【0102】また、レンチキュラを移動させる機構の代わりにマスク基板を移動させる機構を設け、3次元表示の際にはマスク基板207とバックライト3との間に空間を設けておき、2次元表示の際にはマスク基板207を上述の関係式を満たすように移動させるようにしても良い。

【0103】(3)第4の実施形態の装置構成の説明
図27は第4の実施形態によるコンピュータシステムの装置構成を示す図である。本実施形態では、上述のように、画像表示に際して、レンチキュラと市松マスク間隔を制御して、全画面にわたり2次元画像と3次元画像(立体画像)を切り替えて表示する。40はレンチキュラであり、所定の手段で前後方向に移動制御可能である。レンチキュラ移動部42はレンチキュラの移動制御を行い、レンチキュラ40を移動することで、レンチキュラ40と市松マスク207の間隔を制御する。2次元表示或いは3次元表示に対応するホストコンピュータからの指令によってレンチキュラ移動部42によるレンチキュラ40の移動が行なわれ、レンチキュラ40と市松マスク207の間隔を異ならせて2次元/3次元表示の切り替えを行う。

【0104】6は本第4の実施形態の立体ディスプレイの描画全体を制御するディスプレイドライバであり、第2の実施形態と同様のものである。45は画面制御部であり、前述した2次元画像及び3次元画像描画部22とレンチキュラ移動部へ送る信号を制御・割り振る。

【0105】(4)2次元表示と3次元表示の切り替え動作の説明

第2の実施形態と第4の実施形態の切り替え動作の差異は、両面制御部45からの信号がレンチキュラ移動部42へ送られることであり、この信号により、レンチキュラ40と市松マスク207の間隔を上述の如く制御して、2次元表示と3次元表示の切り替えが行われる。他の処理、例えば、イベント処理などは第2の実施形態と同様である。

【0106】以上のように、レンチキュラと市松マスクの間隔をホストコンピュータからの指令によって制御することで、第2の実施形態と同様の効果が得られる。また、液晶表示器によるマスクパターンや、高分子分散型液晶等を介さないで、照明光の減衰が少なく、低消費電力で明るい画像が得られる。

【0107】<第5の実施形態>第5の実施形態は従来例で説明したGUI環境で稼働し、立体ディスプレイと

しては、従来例で説明したバラックスバリヤ方式で、このバラックスバリヤを液晶で構成し、2次元表示と3次元表示を可能にした、コンピュータシステムについて述べる。

【0108】(1)マトリックス構造の変調素子を用いる場合

第1の実施形態との差異は、立体表示させる光学系を除き、液晶表示装置2に市松マスクパターンを描画する替わりにバラックスバリヤパターンを描画する点である。図28は第5の実施形態によるコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。図28において、45がバラックスバリヤを任意の位置に任意の大きさと描画させるバラックスバリヤパターン描画部である。このような構成で、第1の実施形態と同様で、任意の位置に任意の大きさの3次元表示を行い、使い勝手の良いユーザインターフェースを提供できる。

【0109】(2)ストライプ構造の空間光変調素子を用いる場合

第2の実施形態と同じ目的で、空間光変調素子の制御用の電子回路やドライバソフトや空間光変調素子自体を簡素にするため、ストライプ構造となった空間光変調素子を用いて2次元表示と3次元表示を行う。第2の実施形態の光指向性制御素子の替わりにストライプ構造の空間光変調素子を制御すれば、第2の実施形態と同様の効果が得られることが明らかである。

【0110】また、第1の実施形態の立体表示構成の市松マスクパターンをON/OFFする構成にしても、第2の実施形態と同様の効果が得られる。

【0111】(3)輝度補正の説明

また、3次元表示をするときに3次元画像データのファイルヘッダに記載されている視差画像の数により明るさの補正をしても良い。即ち、図38で説明したように、視点数(視差画像の数)が増加するとバラックスバリヤ/パターンの開口率が減少してしまい、観察される画像が暗くなる。従って、視点数が増加するにつれてバックライト3への印加電圧が上昇するように制御し、開口率の減少による輝度の低下をカバーするようにしても良い。これは、例えば、視点数とバックライトへの印加電圧との関係を示すテーブルを保持し、視点数に応じてバックライトへの印加電圧を変化させるように構成すれば良い。

【0112】<第6の実施形態>上述の各実施形態ではユーザが各オブジェクトに働きかけることにより、強制的に2次元と3次元の切り替えを行う構成をとっている。このような構成においては、ユーザが3次元を観察したくない場合や、常に3次元表示を観察したい場合には対応できない。第6の実施形態は、ユーザが任意に3次元表示の状態を設定できるようにしたものである。

【0113】図29は第6の実施形態の操作方法を説明した立体ディスプレイ画面の表示状態を示す図である。

同図に示されるように、マウスによりポインタ35を移動しメニューバー上からプルダウン操作（図中のメニューバー32のエントリーである「option」を選択）を行うことにより、「auto」、「2D」もしくは「3D」のいずれかが選択可能となる。これらの選択により、①表示状態を第1の実施形態或いは第2の実施形態のごとく選択されたオブジェクトにより表示を自動的に変更（「option」のエントリーの「auto」）、②3次元表示は行わず2次元表示のみ（「option」のエントリーの「2D」）、③カレントが2次元オブジェクトに移っても3次元表示を続ける（「option」のエントリーの「3D」）のいずれかを選択できる。これらの処理は、例えば、図16のフローチャートの、ステップS63及びステップS64における分岐条件を適宜設定することで実現されるが、その詳細は当業者には明らかである。

【0114】以上、第6の実施形態で説明した構成をとることによりユーザの好みに合う表示環境が設定でき、使い勝手のよい環境を提供できる。

【0115】＜第7の実施形態＞右眼用の画像と左眼用の画像の視差を利用し立体像を観察する立体ディスプレイでは、両眼の輻輳角と眼の焦点距離に矛盾を生じていることや視差量が適当でない場合等の理由で、ユーザによっては長時間の観察により生理的違和感を訴える者もいる。

【0116】第7の実施形態では、ユーザが3次元画像の観察時間を任意に設定して、生理的違和感を緩和・解消できるようにしたものである。図30は第7の実施形態の操作環境を説明する図である。図29で説明したようなプルダウン操作により、メニューバーのエントリーである「option」を選択し、更に「option」のエントリーの「3Dtime」を選択したものとすると図30に示すようなダイアログ38が表示され、ユーザの入力を待つことになる。このダイアログは一般に実施されているダイアログの操作と同様であり、ユーザが設定時間を設定したいときには「設定時間」をクリックして入力枠39にキーボードで任意の時間設定を行い、「ok」ボタンをクリックすることにより、3次元表示時間の設定ができる。また、3次元表示の限られた時間の表示をやめたいときは「無制限に表示」をマウスでクリックすればよい。また、3次元表示を止めたいときには、設定時間を0秒としてもよい。

【0117】また、所定時間経過した時には、ユーザに警告を発し、ユーザの意志を確かめる手段や、3次元を表示しているウィンドウに3次元表示の経過時間を表示するようにしてもよい。

【0118】以上、第7の実施形態で説明したように、3次元表示の表示時間を任意にユーザが設定できることで、長時間の観察によって生じる生理的違和感を緩和或いは解消できるようにしたものである。

【0119】＜第8の実施形態＞上述で2次元表示と3次元表示の切り替え混在表示する立体ディスプレイを備えたコンピュータシステムについて述べてきたが、本実施形態では、マウス等のポインティングデバイスによって操作されるポインタをユーザが任意の位置に移動させることによって、アイコンやウィンドウを選択してオブジェクトに対して働きかけることが多い。上記において、このポインタの位置が3次元表示されているオブジェクト（特にウィンドウ）にあるときについては、述べられていなかった。

【0120】第8の実施形態では、ポインタが3次元表示されているウィンドウ内に配置されている場合について図15と図31を用いて述べる。図15では、ポインタ35が3次元描画部分以外におかれている場合で、このときから3次元描画部分にポインタを移動すると、3次元表示中に2次元表示のポインタが存在することになりユーザからは、違和感があり操作性が悪い。第8の実施形態では、図31に示すように、ポインタ35が3次元描画部分にあるときは、上述の何れかの手段によって、3次元表示から2次元表示に切り替えて上記の違和感をユーザに与えないようにしたものである。また、この時、3次元描画時にポインタがあることを明示的に表現するために、図32に示すように、ポインタの形状（図面では十字型になっている）を変えても良い。

【0121】なお、3次元表示中のウィンドウの座標値、ポインタの座標値はシステムによって把握されているので、3次元表示中のウィンドウ内にポインタが進入したか否かは容易に判定できる。この判定結果をステップS63の分岐条件に追加することで本実施形態8の制御は達成され得る。

【0122】第8の実施形態で説明したように、ポインタが3次元描画部分にある時は2次元表示にすることで、ユーザに使いやすい環境を提供できる。なお、ポインタが3次元描画部分にあっても3次元表示を行うことをユーザが望めば、第6の実施形態と同様の方法で任意にカスタマイズできる。

【0123】＜第9の実施形態＞2次元表示と3次元表示の混在表示を行うシステムにおいて、ユーザがある目的で2次元表示のオブジェクトを画面上の任意の位置に移動することがある。同様に3次元表示のオブジェクト（ウィンドウ）を移動させる場合が生じることは明らかである。しかしながら、第1の実施形態では、3次元ウィンドウを移動すると同時に、その移動に追従するように市松マスクパターンを描画制御する必要が生じる。また、第3の実施形態では、3次元ウィンドウを移動すると同時に、PDL Cの透過部を追従させる制御が必要となる。同様に、第5の実施形態では、パララックスバリアパターンの描画制御が必要となる。これらの3次元表示の制御を3次元画像の描画と同時に行うと、コンピュータのシステムの負荷が重くなる。

【0124】そこで、第9の実施形態では、3次元オブジェクトを移動（ドラッグ）している時には、本実施形態のコンピュータのシステムの負荷の軽減を目的に、全画面を2次元表示に切り替え、ドラッグが終了すると再び3次元表示に戻す処理を行う。

【0125】図15と図33と図34を用いて第9の実施形態について説明する。図33はウィンドウ33をドラッグ操作によって移動している状態を表す図である。なお、ドラッグ操作は、通常、マウス（不図示）のボタンを押下し、その状態（クリック状態）を保ってポイントの移動を行うことで行なわれる。ドラッグを中断したい場合はマウスのボタンを解放しクリック状態を解除すればよい。この図33の状態において、ウィンドウ33の3次元描画されていた部分は2次元表示されている。図34は、図33の状態から、ドラッグ操作を終了したときの状態を表す図である。このとき、ウィンドウの描画は3次元表示に復帰している。なお、上述した第9の実施形態による制御も、例えば図16のフローチャートのステップS62におけるイベント解析により、ウィンドウのドラッグ操作が検出されれば表示画面の全域を2次元表示とするように制御を追加すれば良い。或いは、ステップS63における分岐条件を設定することで、ドラッグ操作の発生したウィンドウについて2次元表示への切り替えを行うようにしてもよい。

【0126】以上の処理により、例えば、第1の実施形態では、ドラッグ中には、市松マスクパターンは全画面に渡って描画されないように制御することができる。また、第3の実施形態では、ドラッグ中には、PDC Lへの印加電圧を全画面に渡ってOFF、即ち、拡散面とする。更に、第5の実施形態においては、バララックスパ

リヤパターンの描画は行われない。

【0127】このように3次元表示のオブジェクトをドラッグしているときに、全画面を2次元表示に切り替えることで、ハードウェアとソフトウェアの処理の負担を軽減している。また、ユーザがウィンドウをドラッグしている際には、そのドラッグしているオブジェクトを何処に置けば良いのかが分かればよいので、ドラッグ中に2次元表示しても実用上問題はない。

【0128】以上から明らかなように、上記各実施形態によれば、3次元オブジェクトか否かを判断し、その判断結果により2次元表示と3次元表示の切り替え制御を行うことが可能である。更に、第6、第7の実施形態によれば3次元表示に関してユーザが所望の設定を行えるので、快適な2次元表示と3次元表示を行うコンピュータシステムが提供される。

【0129】また、上述の実施形態以外の両眼視差を利用する立体ディスプレイで2次元と3次元の混在あるいは切り替え可能な立体ディスプレイを具備したコンピュータシステムであっても、同様な構成をとることで同様な効果が得られる。更に上述の説明では、オブジェクト

として主にウィンドウについて説明したが、他のアイコン等のオブジェクトについても同様の構成が成り立ち、同様の効果が得られことになる。

【0130】なお、本実施形態は、複数の機器（例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置（例えば、複写機、ファクシミリ装置など）に適用してもよい。

【0131】また、本実施形態の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0132】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本実施形態を構成することになる。

【0133】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROMなどを用いることができる。

【0134】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0135】さらに、記憶媒体から読出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0136】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、オブジェクト毎に3次元表示可能か否かを認識することが可能となり、オブジェクトの表示を適切に制御することが可能となる。

【0137】

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施形態に用いられるクロスレンチキュラ方式の原理説明の斜視図である。

【図2】ユーザの両眼に左右の視差画像が水平方向に分離して観察される原理を説明する図である。

【図 3】図 1 で示したクロスレンチキュラ方式による立体画像表示装置の上下方向の断面の側面略図を示す図である。

【図 4】図 1 で示した立体画像表示装置の上下方向の断面の側面図である。

【図 5】2 次元表示と 3 次元表示の切り替え混在表示を可能にする立体画像表示装置を説明する図である。

【図 6】図 5 で示した立体表示装置による立体画像表示方法を説明する図である。

【図 7】図 5 で示した立体表示装置による 3 次元画像と 2 次元画像の混在表示方法を説明する図である。

【図 8】本実施形態の第 2 の実施形態の要部概略図である。

【図 9】本実施形態で用いた高分子分散型液晶からなる光指向性制御素子 20 の原理図である。

【図 10】第 1 の実施形態によるコンピュータシステムの構成を示すブロック図である。

【図 11】本実施形態で動作している GUI の表示例を示す図である。

【図 12】本実施形態において、複数のウィンドウを表示している GUI の表示例を示す図である。

【図 13】前述した GUI 環境で動作するアプリケーションの処理の流れを示すフローチャートである。

【図 14】本実施形態で 3 次元画像データの構造を表す説明図である。

【図 15】本実施形態の GUI 環境において部分的に 3 次元表示への切り替えが実行された状態を示す図である。

【図 16】本実施形態における画像表示処理の手順を説明するフローチャートである。

【図 17】図 12 の状態からウィンドウ 33a をアクティブにし 3 次元表示を行っているときの説明図である。

【図 18】第 2 の実施形態によるコンピュータシステムの装置構成を示す図である。

【図 19】第 2 の実施形態による描画処理の手順を示すフローチャートである。

【図 20】部分的に立体画像を表示する際の液晶表示装置 1 に表示される表示画像の表示状態 (A) と、光指向性制御素子 2 の表示状態 (B) を示す図である。

【図 21】部分的に立体画像を表示する方法の他の例を説明する図である。

【図 22A】第 4 の実施形態の要部の概略構成を示す図である。

【図 22B】第 4 の実施形態の要部の概略構成を示す図である。

【図 23】第 4 の実施形態の立体画像表示装置の斜視図である。

【図 24A】液晶表示装置に表示される横ストライプ画像を説明する図である。

【図 24B】液晶表示装置に表示される横ストライプ画像を説明する図である。

【図 25】第 4 の実施形態の立体画像表示装置を横から見た上下方向断面図である。

【図 26A】市松マスクパターンとバックライトを一体化した構成を説明する図である。

【図 26B】自発光型表示素子を用いてマスクパターンを形成する構成を説明する図である。

【図 27】第 4 の実施形態によるコンピュータシステムの装置構成を示す図である。

【図 28】第 5 の実施形態によるコンピュータシステムの装置構成を示す図である。

【図 29】第 6 の実施形態による、立体ディスプレイ画面の表示状態を示す図である。

【図 30】第 7 の実施形態の操作環境を説明する図である。

【図 31】第 8 の実施形態における表示例を示す図である。

【図 32】第 8 の実施形態による表示の他の例を示す図である。

【図 33】ウィンドウ 33 をドラッグ操作によって移動している状態を表す図である。

【図 34】図 33 の状態から、ドラッグ操作を終了したときの状態を表す図である。

【図 35】GUI をオペレーティングシステムに用いた代表的なコンピュータ・システムの階層図である。

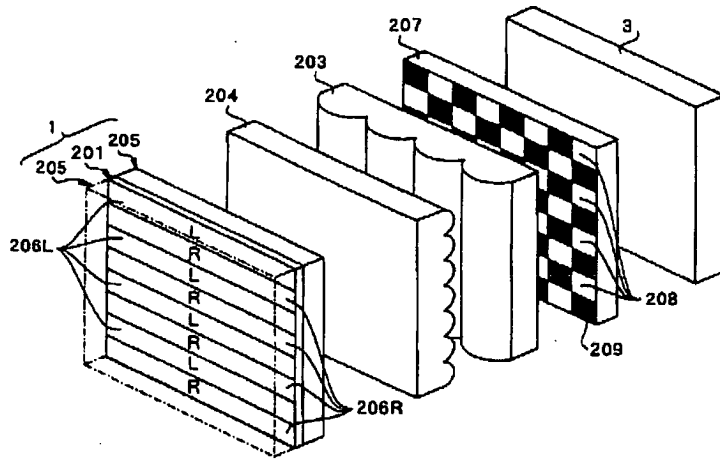
【図 36】従来の立体画像表示装置の基本構成図である。

【図 37】従来の液晶パネルディスプレイと電子式バリヤによって構成された立体画像表示装置の表示部の構成図である。

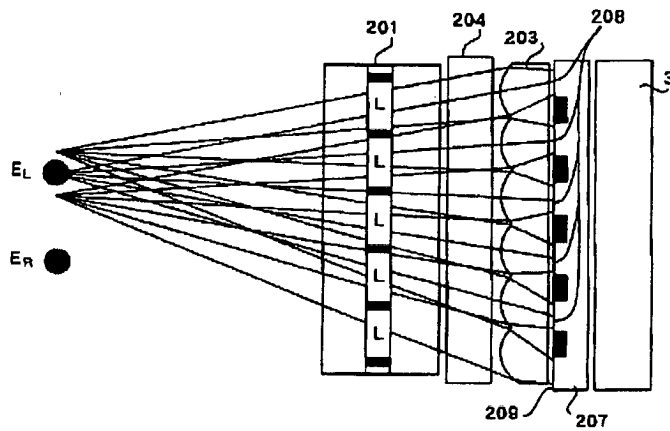
【図 38】視点数の違いにより電子式バララックス・バリヤに形成するバララックス・バリヤパターンの違いを示す図である。

【図 39】一部領域にのみバリヤ・ストライプのパターンを発生させることが可能な電子式バララックス・バリヤを説明する図である。

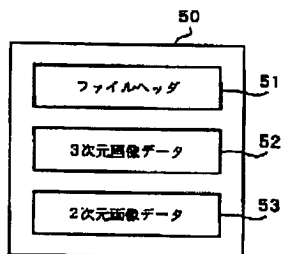
【図 1】



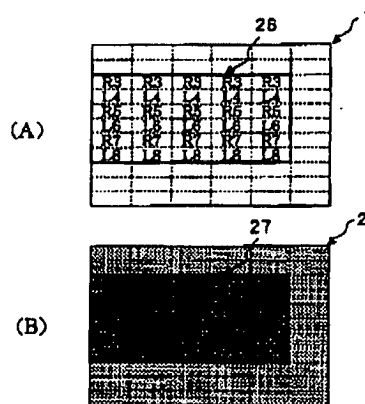
【図 2】



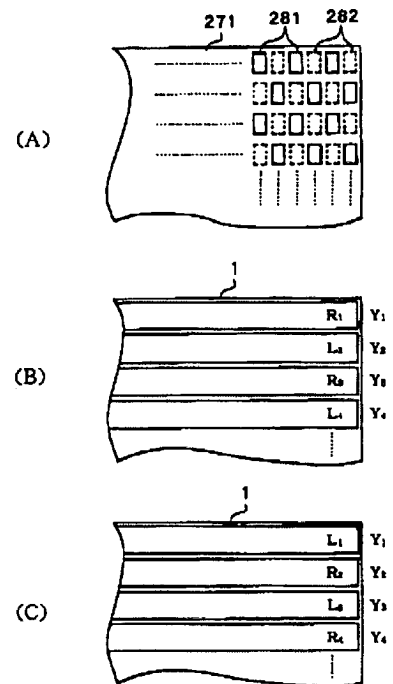
【図 14】



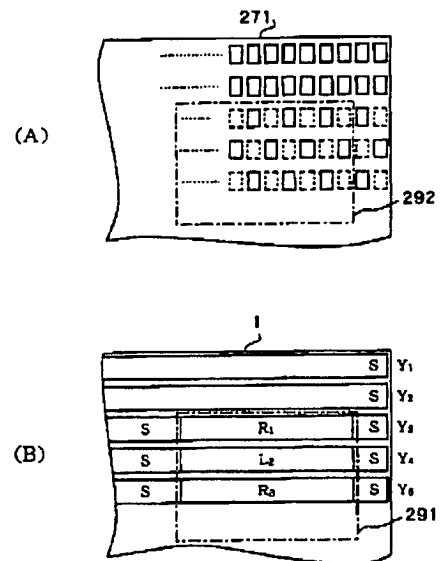
【図 20】



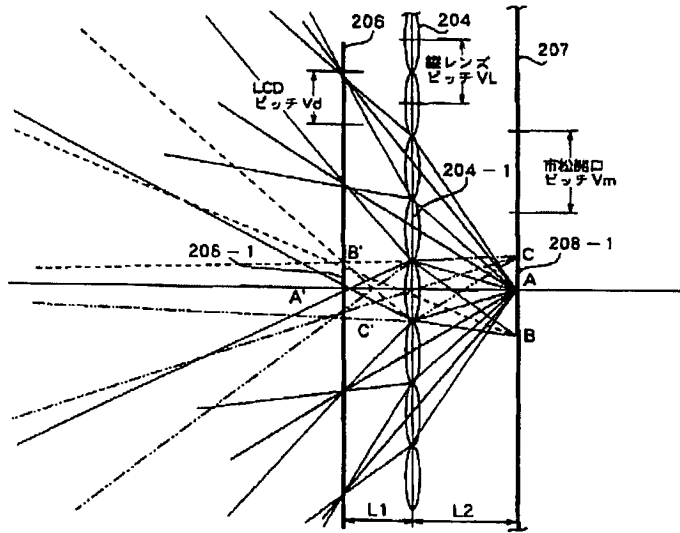
【図 6】



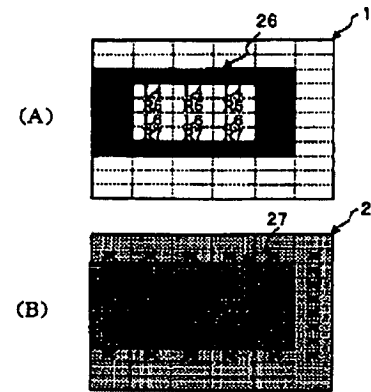
【図 7】



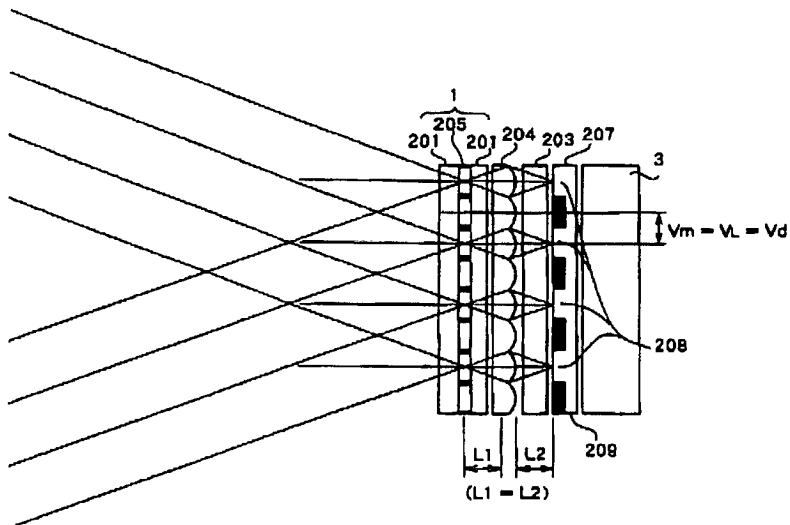
【図 3】



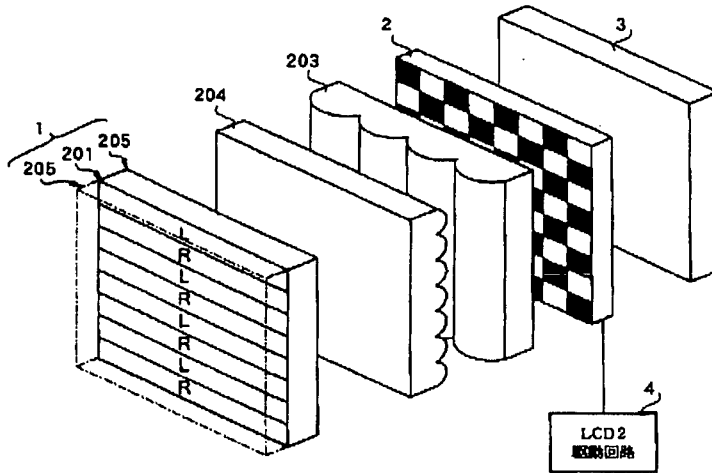
【図 21】



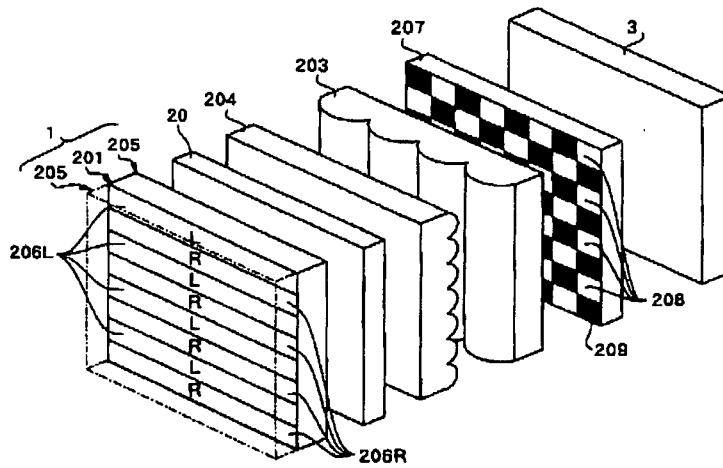
【図 4】



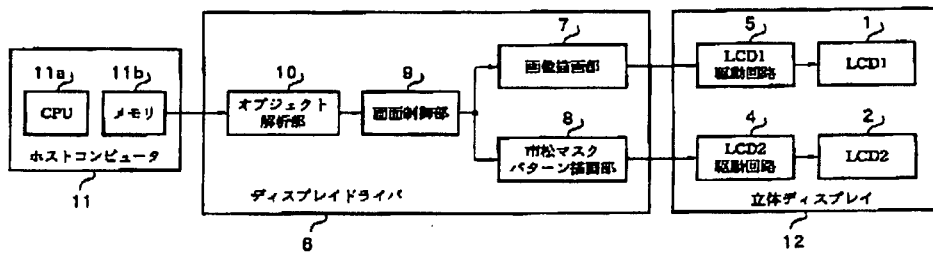
【図 5】



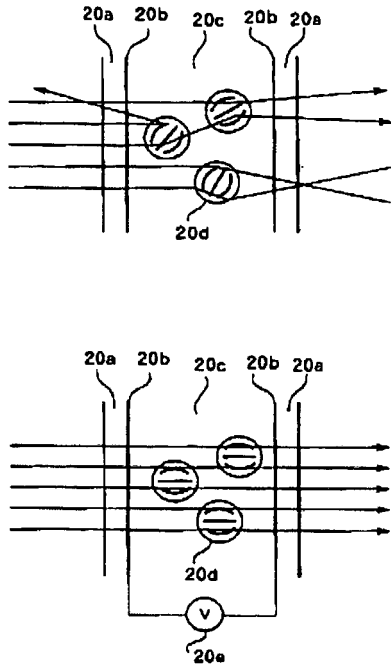
【図 8】



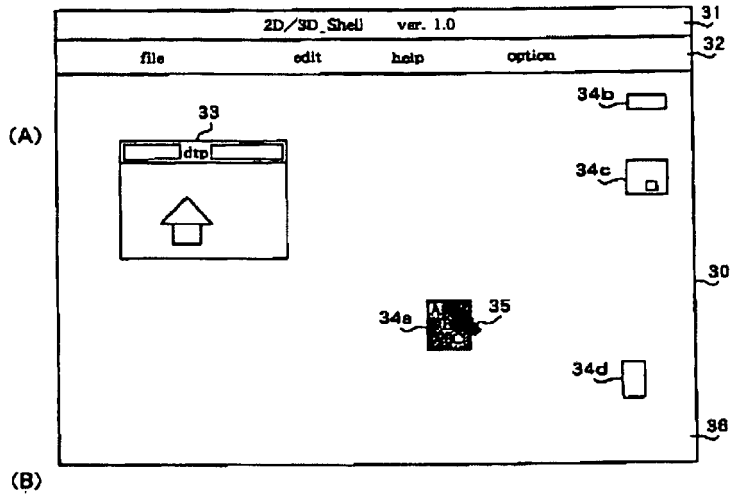
【図 10】



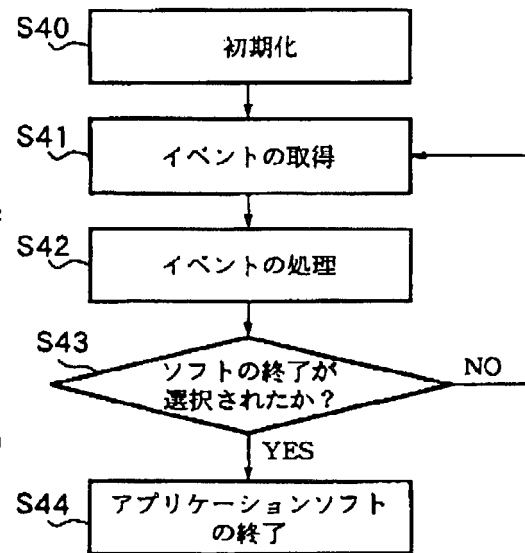
【図 9】



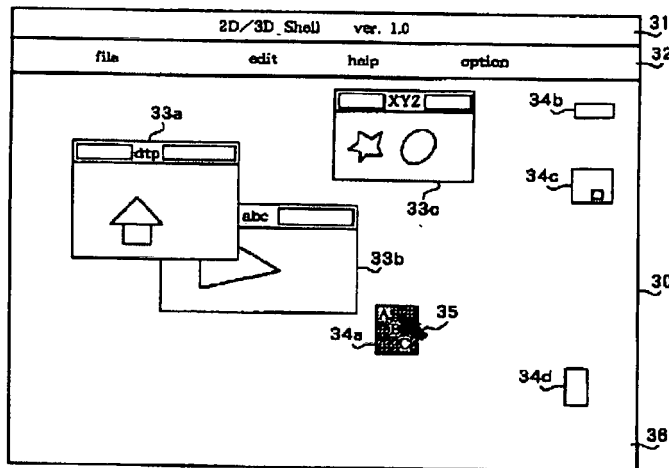
【図 11】



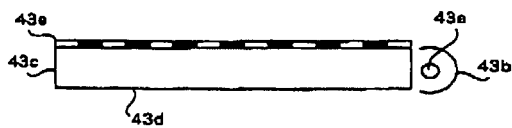
【図 13】



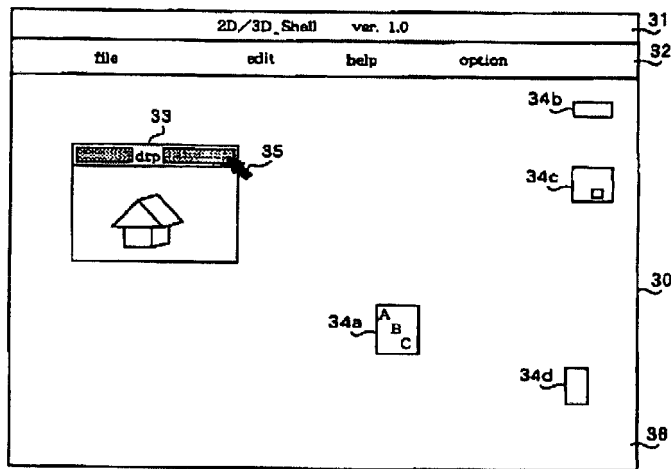
【図 12】



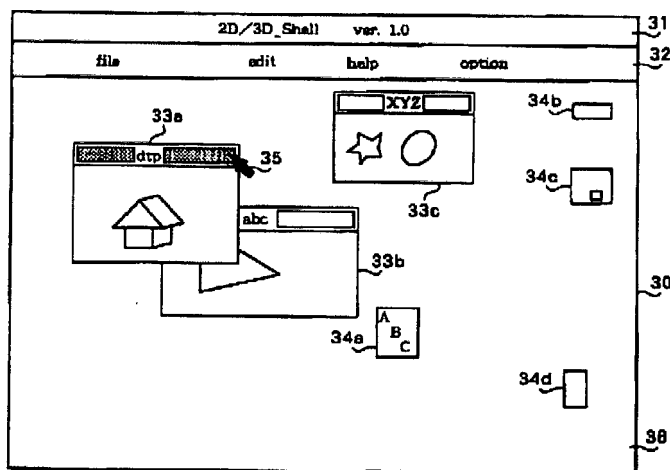
【図 26 A】



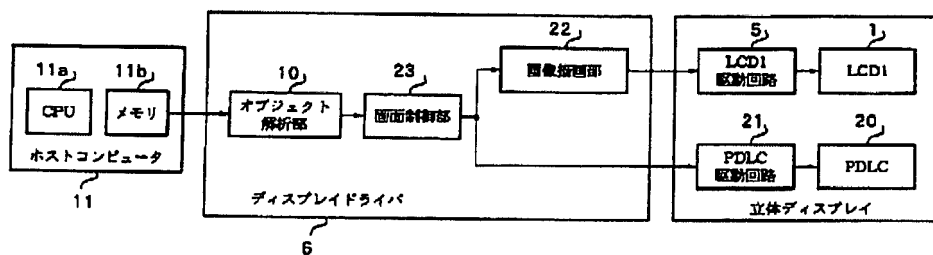
【図 15】



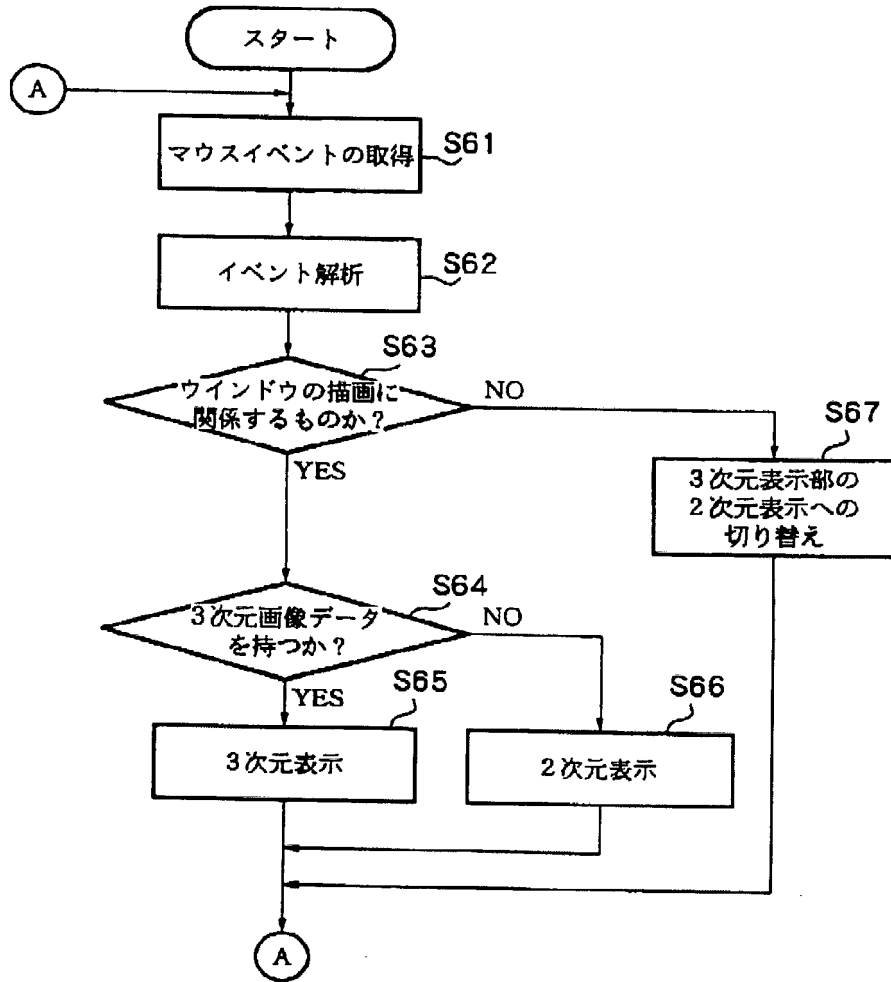
【図 17】



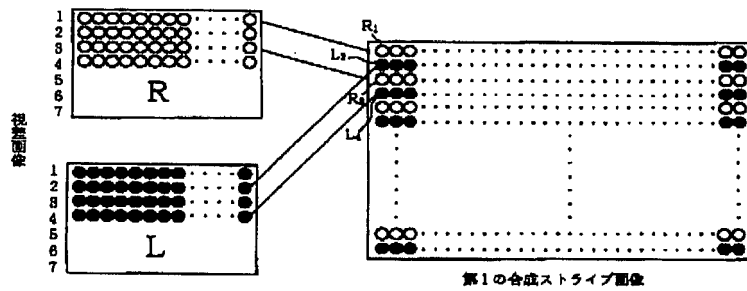
【図 18】



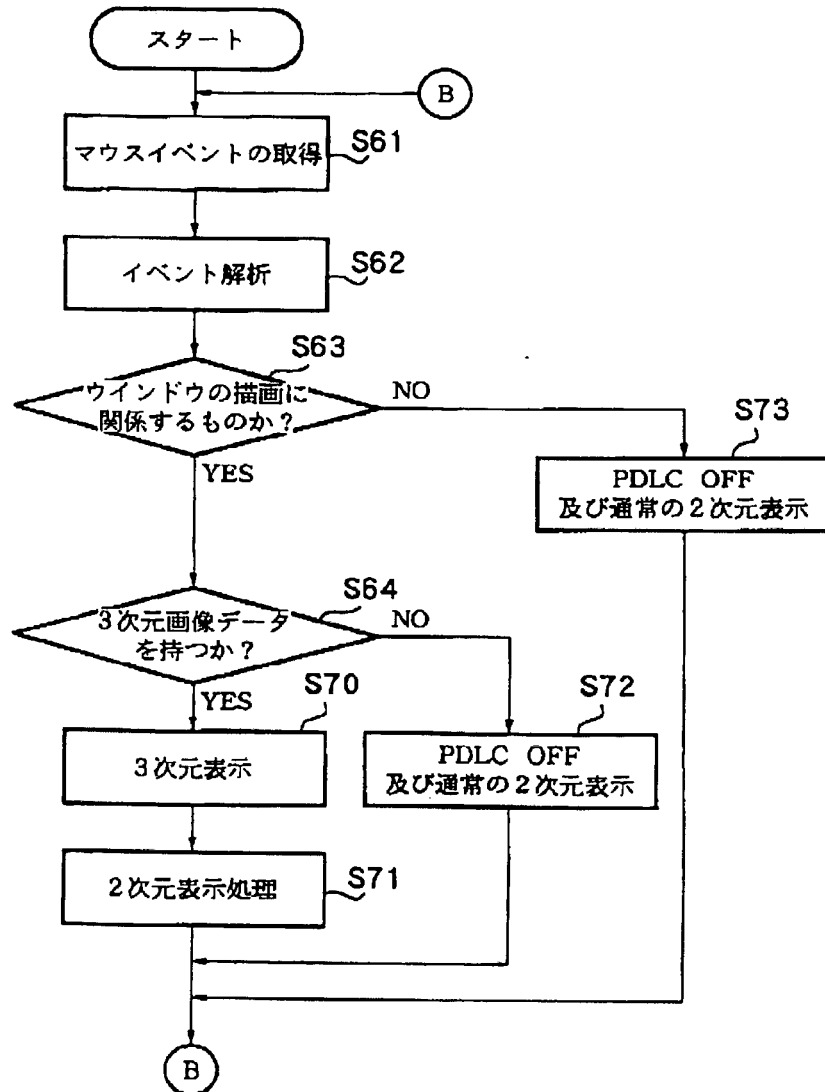
【図16】



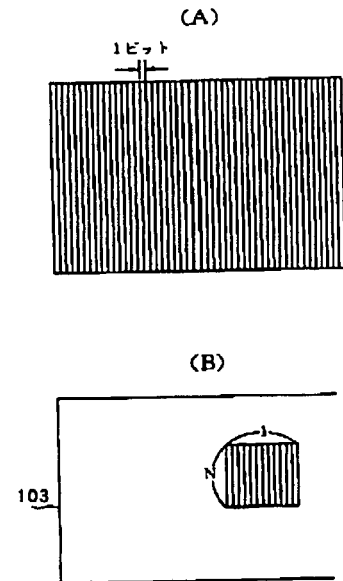
【図24A】



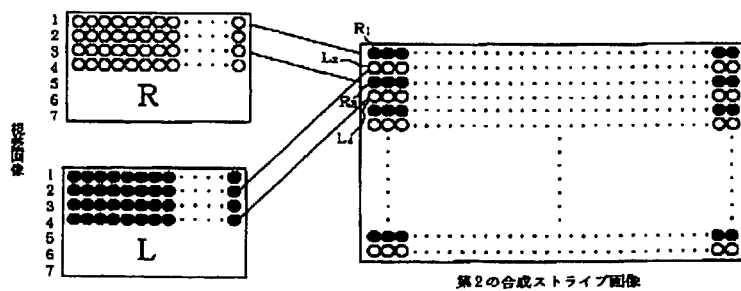
【図19】



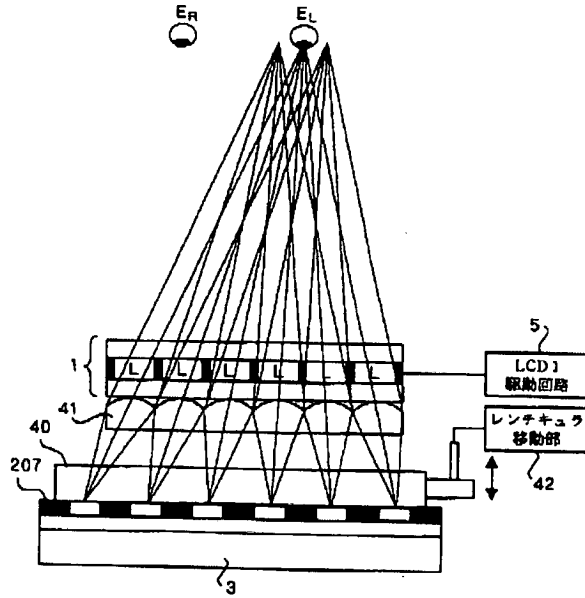
【図39】



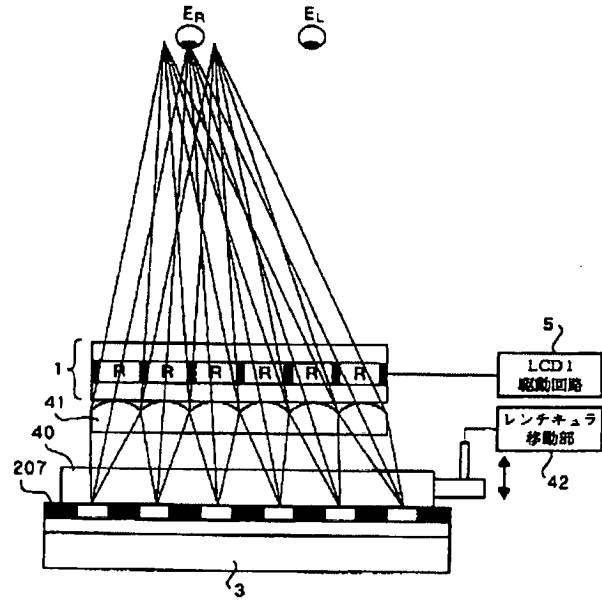
【図24B】



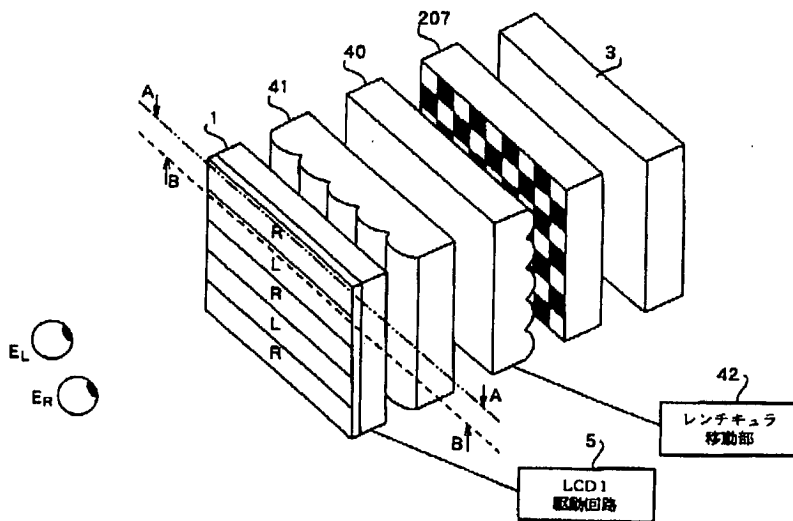
【図 22 A】



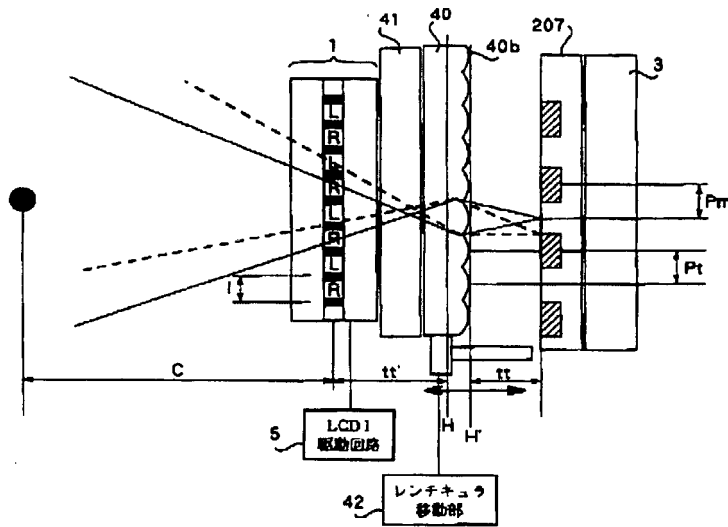
【図 22 B】



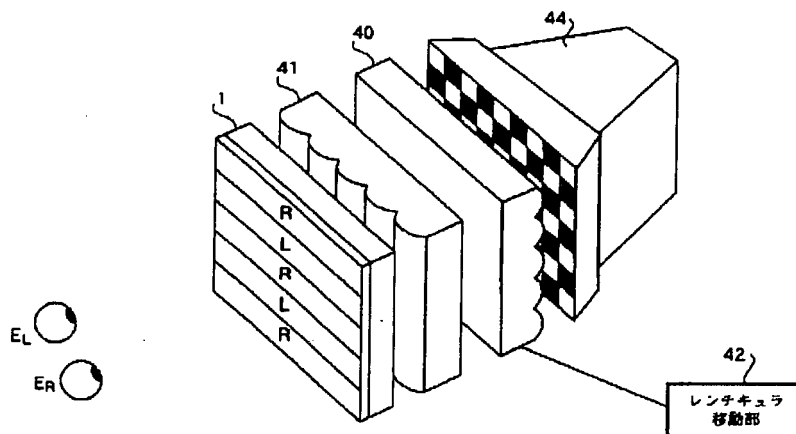
【図 23】



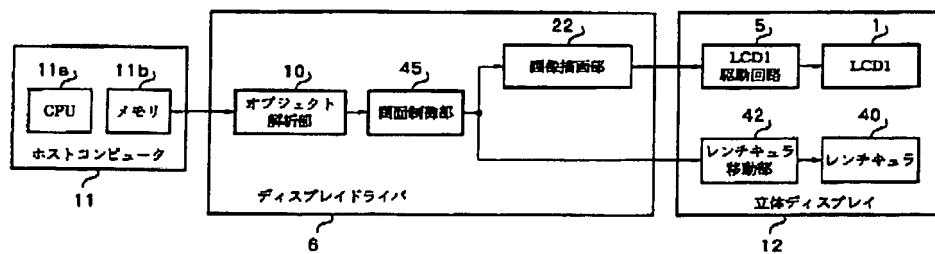
【図 25】



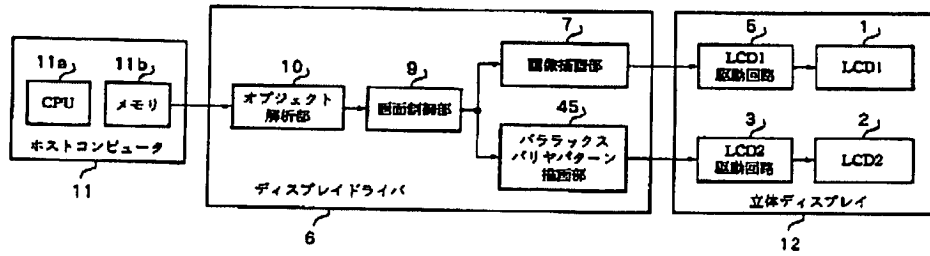
【図 26 B】



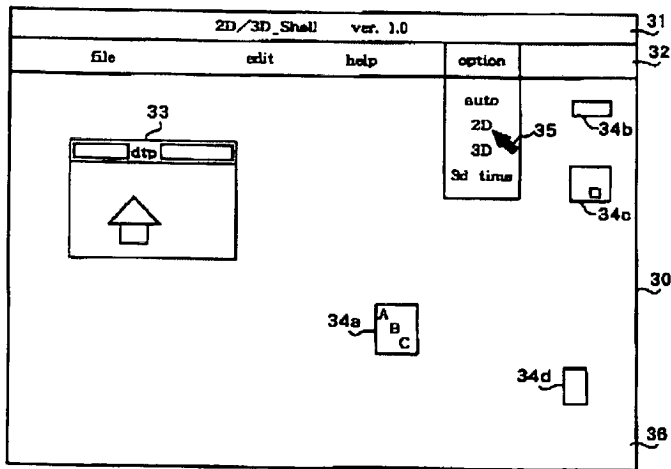
【図 27】



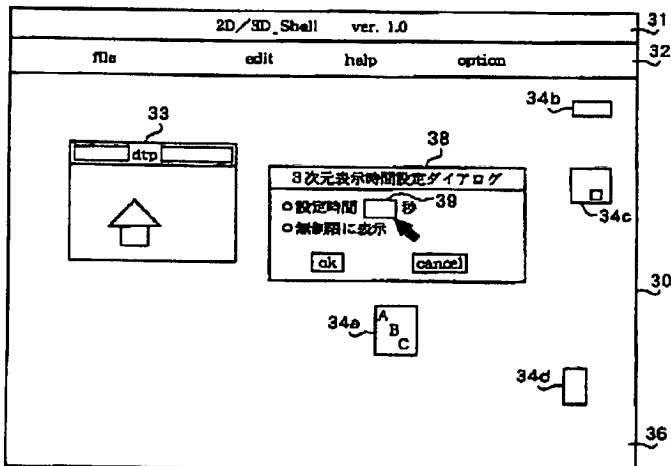
【図 28】



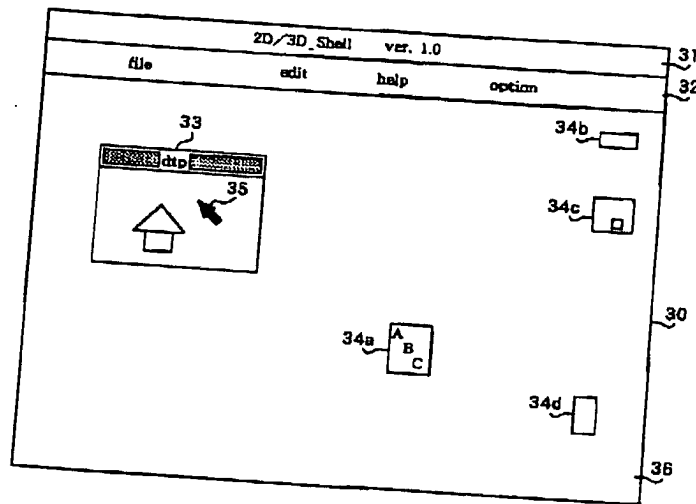
【図 29】



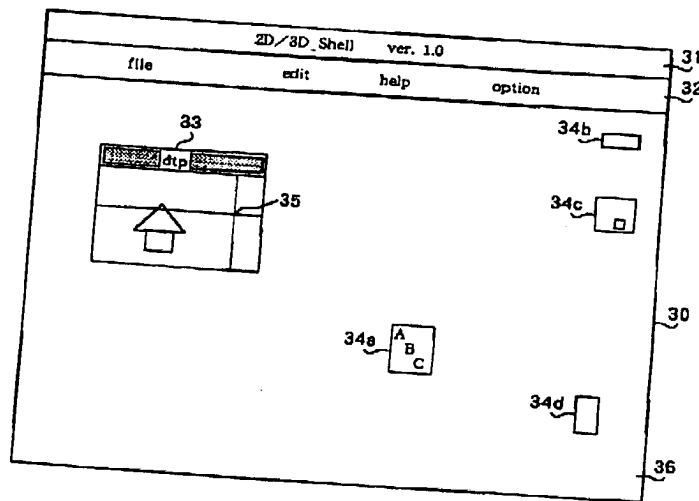
【図 30】



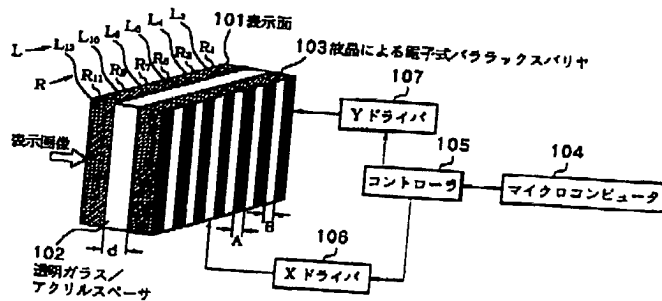
【図31】



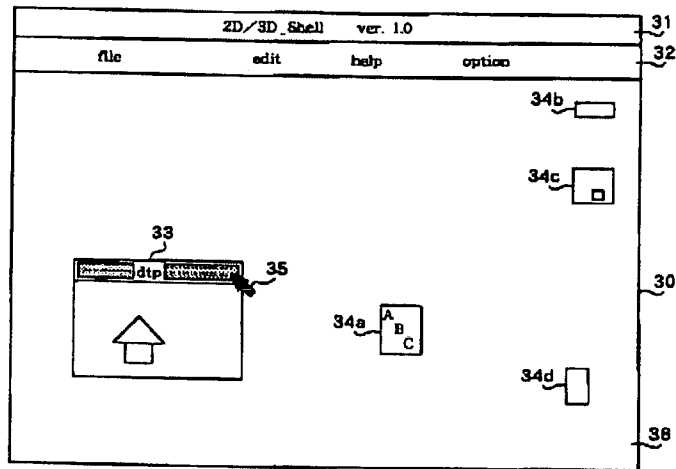
【図32】



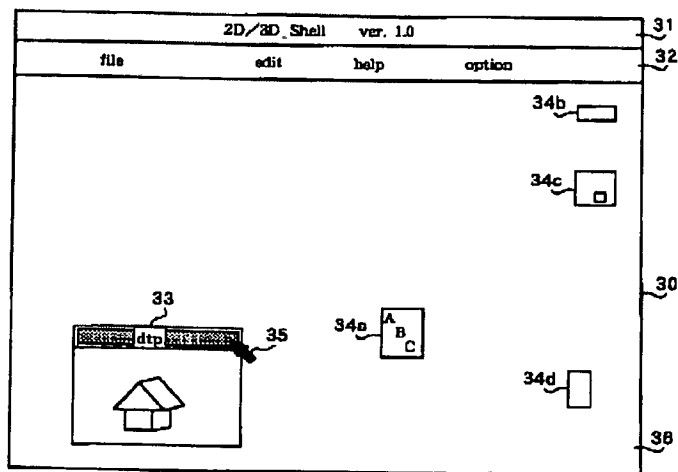
【図36】



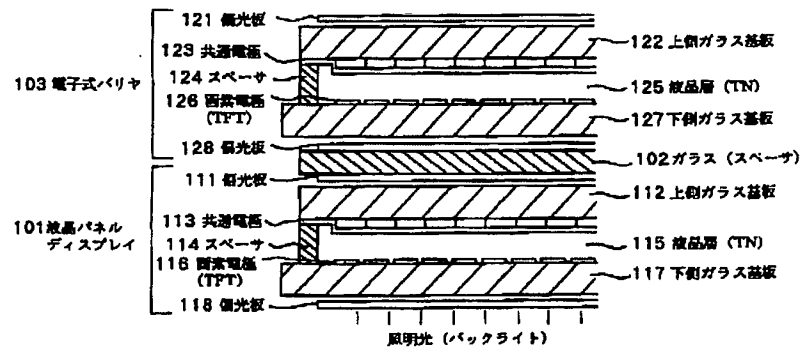
【図 3 3】



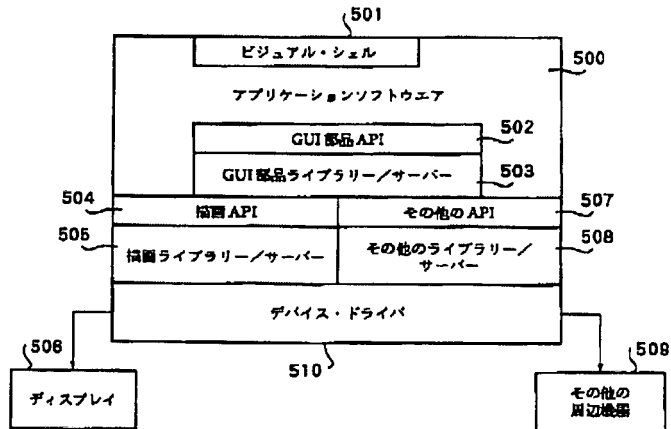
【図 3 4】



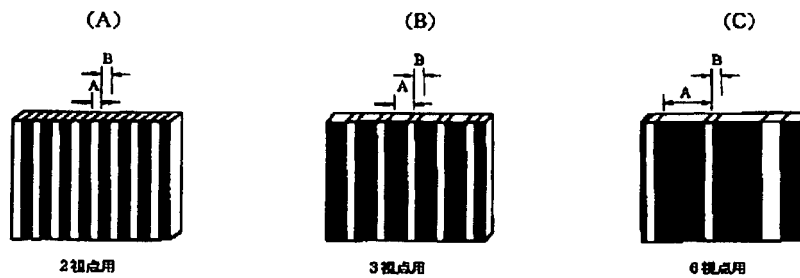
【図 3 7】



【図 3 5】



【図 3 8】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	職別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 9 G 5/14			G 0 9 G 5/36	5 1 0 V
5/36	5 1 0		G 0 6 F 15/62	3 5 0 K

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載
 【部門区分】第6部門第3区分
 【発行日】平成16年11月11日(2004.11.11)

【公開番号】特開平10-74267
 【公開日】平成10年3月17日(1998.3.17)
 【出願番号】特願平9-36331
 【国際特許分類第7版】

G 0 6 T 15/00
 G 0 2 F 1/133
 G 0 6 F 3/14
 G 0 6 T 17/40
 G 0 9 G 3/36
 G 0 9 G 5/14
 G 0 9 G 5/36

【F I】

G 0 6 F 15/62 3 5 0 V
 G 0 2 F 1/133 5 0 5
 G 0 6 F 3/14 3 5 0 A
 G 0 9 G 3/36
 G 0 9 G 5/14 Z
 G 0 9 G 5/36 5 1 0 V
 G 0 6 F 15/62 3 5 0 K

【手続補正書】
 【提出日】平成15年11月18日(2003.11.18)
 【手続補正1】
 【補正対象書類名】明細書
 【補正対象項目名】特許請求の範囲
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項1】

2次元表示と3次元表示が可能な表示制御装置であって、
 描画対象のオブジェクトが3次元画像データを有するか否かを判定する判定手段と、
 前記判定手段によって前記描画対象のオブジェクトが3次元画像データを有すると判定された場合、該描画対象のオブジェクトについて3次元表示を行う3次元表示手段とを備えることを特徴とする表示制御装置。

【請求項2】

複数のウインドウを1画面上に表示するウインドウ表示手段と、
 前記複数のウインドウのうちの指定されたウインドウに対応するオブジェクトに前記判定手段と前記3次元表示手段を実行する制御手段とを更に備えることを特徴とする請求項1に記載の表示制御装置。

【請求項3】

前記複数のウインドウの非指定状態のウインドウについて2次元表示を行う2次元表示手段を更に備えることを特徴とする請求項2に記載の表示制御装置。

【請求項4】

前記3次元表示手段は、少なくとも2つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像に対応するウインドウに表示するとともに、当該ウインドウの表示位置においてストライプ状の開口を制御して立体表示を行うことを特徴とする請求項2に記載の表示

制御装置。

【請求項 5】

前記描画対象オブジェクトのファイルは、当該ファイルが 3 次元表示をするための 3 次元画像データを含むか否かを示す描画情報を当該ファイルのヘッダ部に含み、
前記判定手段は、前記描画情報に基づいて描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定することを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 6】

前記 3 次元表示手段は、少なくとも 2 つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像を対応するウインドウに表示するとともに、1 画面全体の全体についてストライプ状の開口を一様に制御して立体表示を行い、

前記 2 次元表示手段は、描画対象オブジェクトの 2 次元画像データを、両眼に同じ画像が観察されるように前記ストライプ状の開口に合わせて表示することを特徴とする請求項 2 に記載の表示制御装置。

【請求項 7】

前記 3 次元表示手段における 3 次元表示時間を所望の時間に設定する設定手段を更に備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 8】

前記表示手段は、

前記立体表示領域に、少なくとも 2 つの視差画像をストライプ状に刻んで交互に配列した合成画像を描画する描画手段と、

前記合成画像を 3 次元観察可能に照明すべく、市松状のマスクパターンと母線方向が互いに直行する 2 つのレンチキュラとを介して照明光を供給する照明手段と、

前記照明手段が前記合成画像に対応する部分に前記市松状のマスクパターンを形成することで前記立体表示領域の 3 次元表示を行う制御手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 9】

前記表示手段は、

前記立体表示領域において左右のストライプ視差画像を交互に配列した合成画像を描画するとともに、他の部分においては連続する 2 つのストライプに同一画像を配置して合成画像を描画する描画手段と、

前記合成画像を 3 次元観察可能に照明すべく、市松状のマスクパターンと母線方向が互いに直行する 2 つのレンチキュラとを介して照明光を供給する照明手段とを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 10】

前記表示手段は、前記市松状のマスクパターンの全体についてパターンの有無を制御する制御手段を有し、

前記表示画面上に 3 次元表示領域が存在しない場合には、前記描画手段は該表示画面全体にわたって通常の 2 次元表示を行うと共に、前記制御手段は前記市松状のマスクパターンが存在しない状態とすることを特徴とする請求項 9 に記載の表示制御装置。

【請求項 11】

前記表示手段は、前記照明手段よりの照明光の指向性を任意のタイミングにおいて除去する除去手段を有し、

前記表示画面上に 3 次元表示領域が存在しない場合には、前記描画手段は該表示画面全体にわたって通常の 2 次元表示を行うと共に、前記除去手段は前記照明光の指向性を除去することを特徴とする請求項 9 に記載の表示制御装置。

【請求項 12】

前記表示手段は、前記市松状のマスクパターンと前記レンチキュラとの間隔を制御することにより前記照明光の指向性の有無を制御する制御手段を備え、

前記表示画面上に 3 次元表示領域が存在しない場合には、前記描画手段は該表示画面全体にわたって通常の 2 次元表示を行うと共に、前記制御手段は前記歪みを変更して前記照明

光が指向性を持たない状態とすることを特徴とする請求項 9 に記載の表示制御装置。

【請求項 13】

前記照明制御手段は、前記照明光の指向性を所望の領域において除去する除去部を備え、前記制御手段は、該指向性除去部による指向性の除去を、前記立体表示領域以外の部分において有効とすることで、前記立体表示領域の 3 次元表示を行うことを特徴とする請求項 8 に記載の表示制御装置。

【請求項 14】

前記表示手段において、前記表示画面上においてオブジェクトを指し示すポインタが、3 次元表示中の立体表示領域に在る場合は、該立体表示領域が 2 次元表示に切り換わることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 15】

前記表示手段は、3 次元表示中のオブジェクトを含むウィンドウがドラッグ操作された場合、当該ドラッグ操作の間当該オブジェクトを 2 次元表示とすることを特徴とする請求項 1 に記載の表示制御装置。

【請求項 16】

2 次元表示と 3 次元表示が可能な表示装置の制御方法であって、描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有するか否かを判定する判定工程と、前記判定工程によって前記描画対象のオブジェクトが 3 次元画像データを有すると判定された場合、該描画対象のオブジェクトについて 3 次元表示を行う 3 次元表示工程とを備えることを特徴とする表示制御方法。

【請求項 17】

複数のウィンドウを 1 画面上に表示するウィンドウ表示工程と、前記複数のウィンドウのうちの指定されたウィンドウに対応するオブジェクトに前記判定工程と前記 3 次元表示工程を実行する制御工程とを更に備えることを特徴とする請求項 16 に記載の表示制御方法。

【請求項 18】

前記複数のウィンドウの非指定状態のウィンドウについて 2 次元表示を行う 2 次元表示工程を更に備えることを特徴とする請求項 17 に記載の表示制御方法。